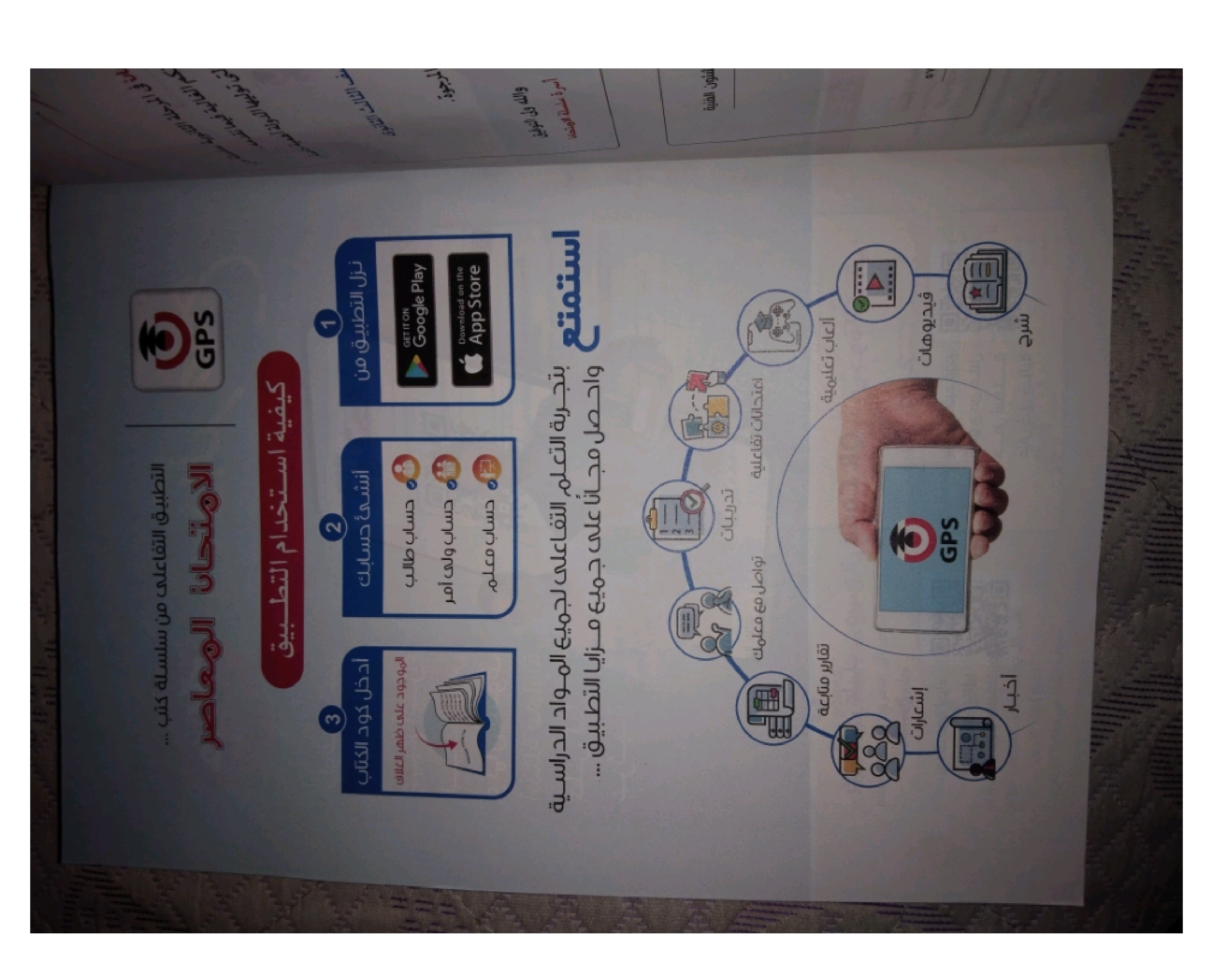
ابحث ف التلجرام ع ملك الاسئلة تالته ثانوي
@esmael3211



قناه / ملك الاسئلة تالته ثانوي 2024



محتويـات الكتـاب

البـاب الأول
التركيب والوظيفة فى الكائنات الحية



تنويه

يمكنك الاطلاع على الأجزاء التراكمية للسنوات السابقة والتى ستستعين بها لفهم بعض أجزاء مقرر هذا العام والإجابة على بعض الأسئلة وذلك من خلال مسح QR Code المقابل.

الفصل 1

الدرس الأول

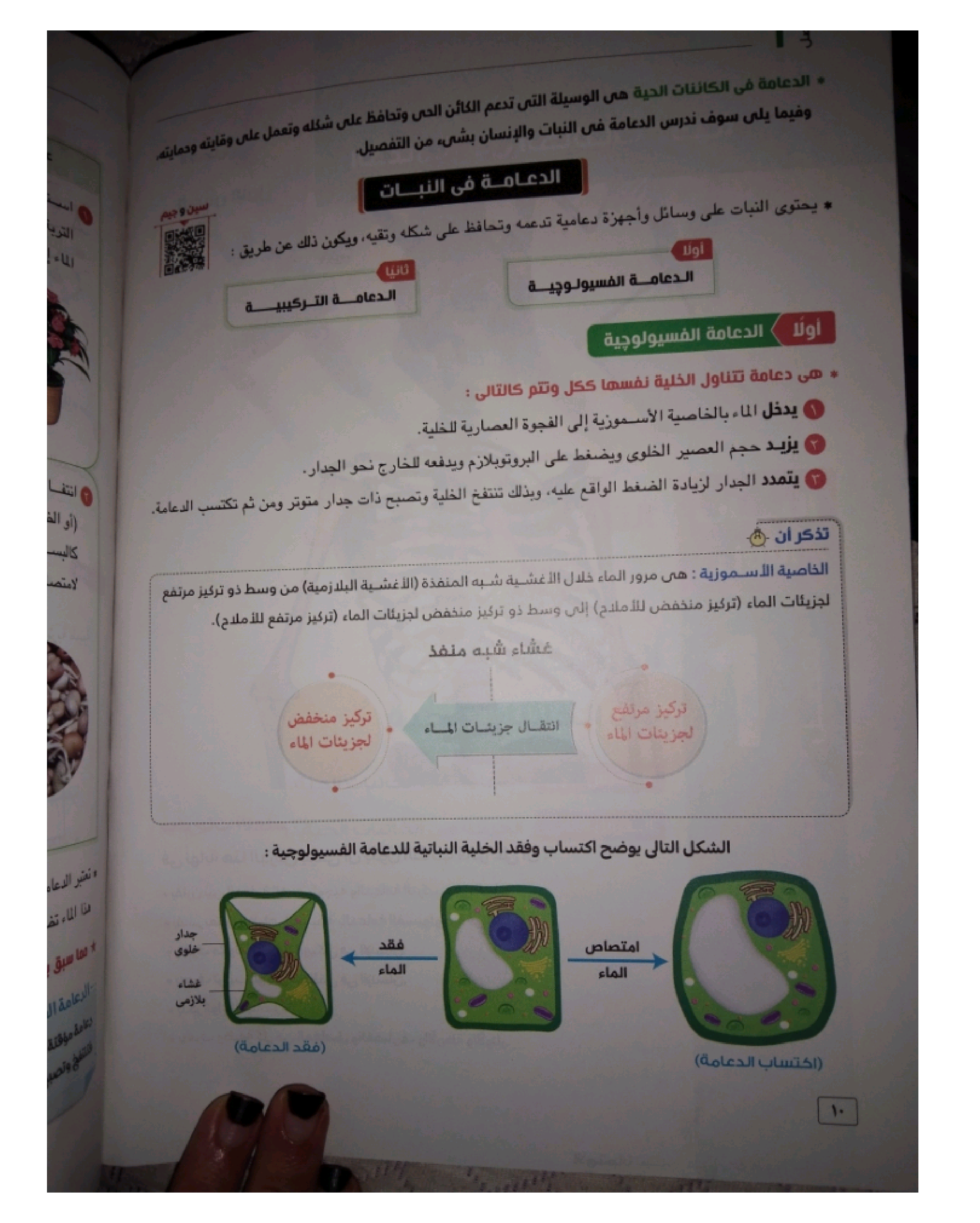
الدعامة فى الكائنات الحية



مخرجات التعلم :

فى نهاية هذا الدرس ينبغى أن يكون الطالب قادرًا على أن :

- يقارن بين الدعامة الفسيولوجية والدعامة التركيبية فى النبات.
- يفسر بعض الظواهر المرتبطة بالدعامة الفسيولوجية فى النبات.
- يتعرف مكونات الجهاز الهيكلى فى الإنسان.
- يتعرف تركيب الهيكل العظمى فى الإنسان.
- يذكر أنواع المفاصل.
- يتعرف وظيفة كل من المفاصل والغضاريف والأربطة والأوتار.



* **الدعامة فى الكائنات الحية** هى الوسيلة التى تدعم الكائن الحى وتحافظ على شكله وتعمل على وقايته وحمايته.
وفيما يلى سوف ندرس الدعامة فى النبات والإنسان بشىء من التفصيل.

الدعامة فى النبات

* يحتوى النبات على وسائل وأجهزة دعامية تدعمه وتحافظ على شكله وقيه، ويكون ذلك عن طريق :

سين و جيم

أولًا: الدعامة الفسيولوجية

ثانيًا: الدعامة التركيبية

أولًا الدعامة الفسيولوجية

* هى دعامة تتناول الخلية نفسها ككل وتتم كالتالى :

1. **يدخل** الماء بالخاصية الأسموزية إلى الفجوة العصارية للخلية.
2. **يزيد** حجم العصير الخلوى ويضغط على البروتوبلازم ويدفعه للخارج نحو الجدار.
3. **يتمدد** الجدار لزيادة الضغط الواقع عليه، وبذلك تنتفخ الخلية وتصبح ذات جدار متوتر ومن ثم تكتسب الدعامة.

تذكر أن

الخاصية الأسموزية : هى مرور الماء خلال الأغشية شبه المنفذة (الأغشية البلازمية) من وسط ذو تركيز مرتفع لجزيئات الماء (تركيز منخفض للأملاح) إلى وسط ذو تركيز منخفض لجزيئات الماء (تركيز مرتفع للأملاح).

الشكل التالى يوضح اكتساب وفقد الخلية النباتية للدعامة الفسيولوجية :

ابحث ف التلجرام ع ملك الاسئلة تالته ثانوي
@esmael3211



أمثلة

على اكتساب الدعامة الفسيولوجية	على فقد الدعامة الفسيولوجية
١ استقامة سوق وأوراق النباتات العشبية عند ري التربة لانتفاخ خلايا أنسجتها الداخلية نتيجة دخول الماء إلى فجواتها العصارية بالخاصية الأسموزية.	١ ذبول وارتخاء سوق وأوراق النباتات العشبية عند جفاف التربة لزوال انتفاخ خلاياها نتيجة فقدها للماء فتزول الدعامة الفسيولوجية.
٢ انتفاخ (كبر حجم) ثمار الفاكهة المنكمشة (أو الضامرة) وكذلك بعض البذور الجافة كالبسلة والفول عند وضعها في الماء لفترة نتيجة لامتصاصها الماء بالخاصية الأسموزية.	٢ انكماش وضمور بعض البذور الغضة كالبسلة والفول عند تركها لمدة نتيجة لفقد خلاياها للماء وبالتالي زوال انتفاخها وتوترها.

* تعتبر الدعامة الفسيولوجية دعامة مؤقتة حيث إنها تعتمد على امتلاء الفجوة العصارية للخلية النباتية بالماء وعند فقد هذا الماء تضعف أو تزول هذه الدعامة.

★ **مما سبق يمكن تعريف الدعامة الفسيولوجية كالتالي :**

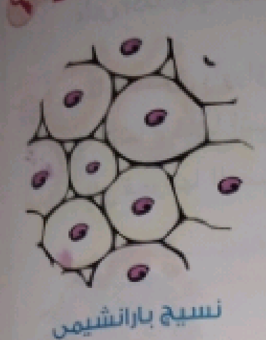
• **الدعامة الفسيولوجية**
دعامة مؤقتة تتناول الخلية نفسها ككل وذلك بدخول الماء إليها بالخاصية الأسموزية حتى يصل إلى فجوتها العصارية فتنتفخ وتصبح ذات جدار متوتر فيكتسب النبات الدعامة.

Key Points

• **النسيج البارانشيمى :**

– يتكون من خلايا حية تحتوى كل منها على فجوة عصارية واحدة (كبيرة) أو أكثر وجدار رقيق مثقب يتكون من مادة السليلوز المنفذة للماء.

– يُكسب النبات دعامة فسيولوجية مؤقتة.


نسيج بارانشيمى

• **تتأثر الدعامة الفسيولوجية فى النبات بعدة عمليات حيوية منها (عملية الامتصاص ، عملية البناء الضوئى ، عملية النتح) :**

– كلما زاد معدل البناء الضوئى زادت عملية امتصاص الماء والأملاح من التربة وبالتالى زادت كمية الماء المفقودة من النبات عن طريق عملية النتح فيقوم النبات بتعويض الماء المفقود عن طريق امتصاص الماء من التربة مما يزيد من الدعامة الفسيولوجية.

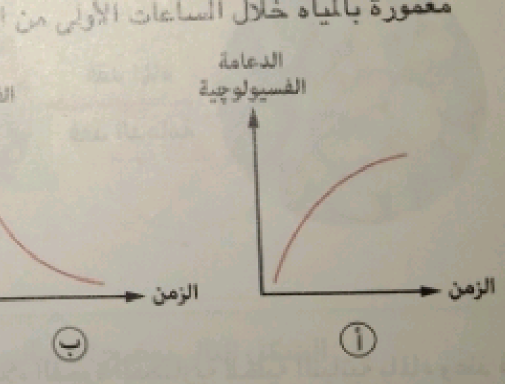
– السكريات الناتجة عن عملية البناء الضوئى تؤدى إلى زيادة تركيز العصير الخلوى فى الفجوات العصارية مما يؤدى إلى انتقال الماء إليها بالخاصية الأسموزية فيزيد من الدعامة الفسيولوجية للخلايا.

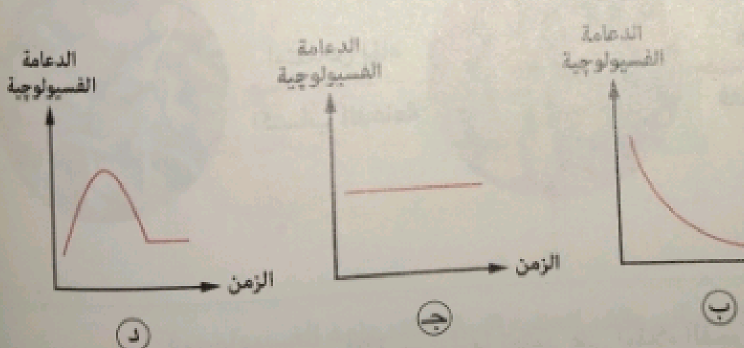
1 اختبر نفسك

اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

مجاب عنها

١ أى الرسومات البيانية التالية يعبر عن التغير فى الدعامة الفسيولوجية لخلايا نبات أرز مزروع فى تربة طينية مغمورة بالمياه خلال الساعات الأولى من النهار ؟





٢ أى العبارات التالية صحيحة ؟

(أ) تتأثر الدعامة الفسيولوجية بتركيز الماء فى التربة

(ب) لا تتأثر الدعامة الفسيولوجية بتركيز الأملاح داخل خلايا النبات

(ج) تعتبر الدعامة الفسيولوجية دعامة دائمة

(د) تتناول الدعامة الفسيولوجية أجزاء من الخلية

ثانيًا الدعامة التركيبية

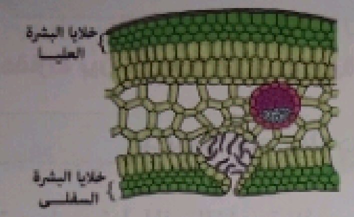
* **هى دعامة تتناول جدر الخلية أو أجزاء منها وتتم كالتالى :**

تترسب بعض المواد الصلبة القوية على جدر خلايا النبات أو فى أجزاء منها وذلك لـ :

- زيادة قدرة خلايا النبات الخارجية فى الحفاظ على أنسجة النبات الداخلية.
- منع فقد الماء من خلالها.
- إكساب الخلايا الصلابة والقوة (تدعيم النبات).

أمثلة

١ زيادة سُمك جدر خلايا البشرة (خاصةً الخارجية منها).

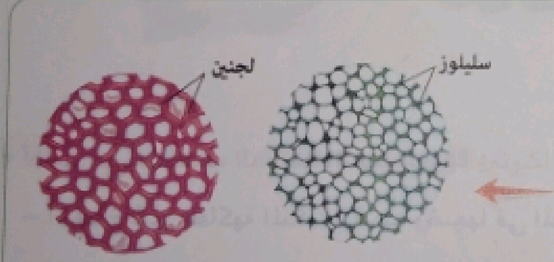


ق.ع فى ورقة نبات قصب الرمال

٢ ترسيب النبات لمادة الكيوتين غير المنفذة للماء على جدر خلايا البشرة.

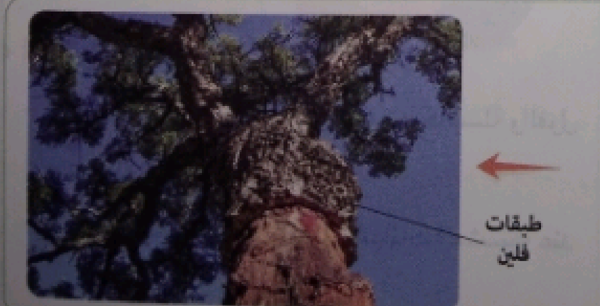


٣ ترسيب النبات لمادة السليلوز أو اللجنين على جدر خلاياه أو أجزاء منها، مثل الخلايا الكولنشيمية والخلايا الإسكلرنشيمية (مثل الألياف والخلايا الحجرية) ليكسبها صلابة وقوة، كما أن موقع هذه الخلايا وأماكن تواجدها وانتشارها يدعم النبات.



نسيج كولنشيمى
نسيج إسكلرنشيمى

٤ إحاطة النبات لنفسه بطبقة من خلايا فلينية غير منفذة للماء مرسب فيها مادة السيوبرين.



* تعتبر الدعامة التركيبية دعامة دائمة حيث إنها تعتمد على ترسيب بعض المواد كالسليلوز واللجنين والسيوبرين والكيوتين على جدر الخلايا أو فى أجزاء منها مما يكسبها الصلابة والقوة ويحافظ على أنسجة النبات الداخلية ويمنع فقد الماء من خلالها.

★ مما سبق يمكن تعريف الدعامة التركيبية كالتالى :

الدعامة التركيبية

دعامة دائمة تتم بترسيب بعض المواد كالسليلوز واللجنين والكيوتين والسيوبرين على جدر الخلايا أو فى أجزاء منها لكى تتحمل خلايا النبات الخارجية مسئولية الحفاظ على أنسجة النبات الداخلية وتمنع معظمها فقد الماء من خلالها.

★ مقارنة بين الدعامة الفسيولوجية والدعامة التركيبية :

الدعامة الفسيولوجية	الدعامة التركيبية
تعتمد على دخول الماء بالخاصية الأسموزية إلى الفجوات العصارية لخلايا النبات.	تعتمد على ترسيب بعض المواد الصلبة كالسليلوز واللجنين والكيوتين والسيوبرين على جدر الخلايا أو أجزاء منها.
دعامة مؤقتة لأنها تعتمد على امتلاء الخلية بالماء وعند فقد هذا الماء تزول هذه الدعامة.	دعامة دائمة لأنها تعتمد على ترسيب مواد صلبة على جدر الخلايا أو أجزاء منها مما تكسبها صلابة وقوة وتحافظ على أنسجة النبات الداخلية وتمنع فقد الماء من خلالها.
أمثلة على اكتساب الدعامة الفسيولوجية : - انتفاخ ثمار الفاكهة المنكمشة عند وضعها فى الماء لفترة. - استقامة سوق وأوراق النباتات العشبية عند رى التربة. **أمثلة على فقد الدعامة الفسيولوجية :** - انكماش وضمور بعض البذور الغضة كالبسلة والفول عند تركها لمدة. - ذبول وارتخاء سوق وأوراق النباتات العشبية عند جفاف التربة.	**أمثلة :** - ترسيب النبات لمادة الكيوتين على جدر خلايا البشرة. - ترسيب النبات لمادة السليلوز على جدر الخلايا الكولنشيمية. - ترسيب النبات لمادة اللجنين على السطح الداخلى لجدر الخلايا الإسكلرنشيمية (الألياف والخلايا الحجرية). - ترسيب النبات لمادة السيوبرين فى الخلايا الفلينية.

Key Points

- **يتنوع التدعيم بين أنسجة النبات المختلفة فنجد :**
  - دعامة فسيولوچية (مؤقتة) فى خلايا النسيج البارانشيمى.
  - دعامة تركيبية (دائمة) فى الخلايا الفلينية والخلايا الإسكلرنشيمية (الألياف والخلايا الحجرية).
  - دعامة فسيولوچية وتركيبية معًا فى خلايا بشرة الورقة والخلايا الكولنشيمية.
- يلعب الكيوتين دورًا مشتركًا بين الدعامة التركيبية والدعامة الفسيولوچية فى النبات حيث يترسب على جدر خلايا البشرة فيكسبها دعامة تركيبية، كما أنه يمنع فقد الخلايا للماء مما يحافظ على الدعامة الفسيولوچية.
- يكثر تواجد النسيج الكولنشيمى فى أعناق الأوراق النباتية.
- يكثر تواجد النسيج الإسكلرنشيمى فى الغلاف الخارجى للبذور، مثل بذور الفول وقشرة المكسرات كالبندق واللوز، كما يوجد فى أنسجة بعض الثمار كالكمثرى.



- تتغطى أسطح بعض الثمار كالتفاح والبرقوق بطبقة من الكيوتين المغطاة بمادة شمعية.



★ جدول يوضح المواد التى تكسب النبات الدعامة التركيبية :

المادة	مكان ترسبها	النسيج التى تدعمه	نفاذيتها للماء	الأهمية
١ السليلوز	جدر الخلايا من الخارج	الكولنشيمى (خلايا حية)	منفذة	تكسب جدار الخلية القوة والمرونة
٢ اللجنين	جدر الخلايا من الداخل	* الإسكلرنشيمى (خلايا غير حية) : – ألياف. – خلايا حجرية.	غير منفذة	تكسب جدار الخلية القوة والصلابة
٣ الكيوتين	سطح خلايا البشرة	البارانشيمى «الموجود ببشرة الساق والأوراق» (خلايا حية)	غير منفذة	تمنع نفاذ الماء من وإلى الخلايا
٤ السيوبرين	جدر الخلايا من الداخل	خلايا الفلين (خلايا غير حية)	غير منفذة	تمنع نفاذ الماء من وإلى الخلايا

2 اختبر نفسك

مجاب عنها

ادرس الأنسجة النباتية التالية، ثم اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

(١) (٢) (٣) (٤)

١ أى الأنسجة من المتوقع تواجده فى سيقان نبات الإيلوديا المائى ؟
ⓐ (١) ⓑ (٢) ⓒ (٣) ⓓ (٤)

٢ أى الأنسجة يتميز بدعامة فسيولوجية وتركيبية معًا ؟
ⓐ (١)، (٣) ⓑ (١)، (٤) ⓒ (٢)، (٣) ⓓ (٢)، (٤)

٣ أى الأنسجة يساعد فى إكساب أوراق نبات الصبار دعامة تركيبية ؟
ⓐ (١) ⓑ (٢) ⓒ (٣) ⓓ (٤)

٤ أى الأنسجة لا تتأثر دعامته بنقص محتوى التربة من الماء ؟
ⓐ (١) ⓑ (٢) ⓒ (٣) ⓓ (٤)

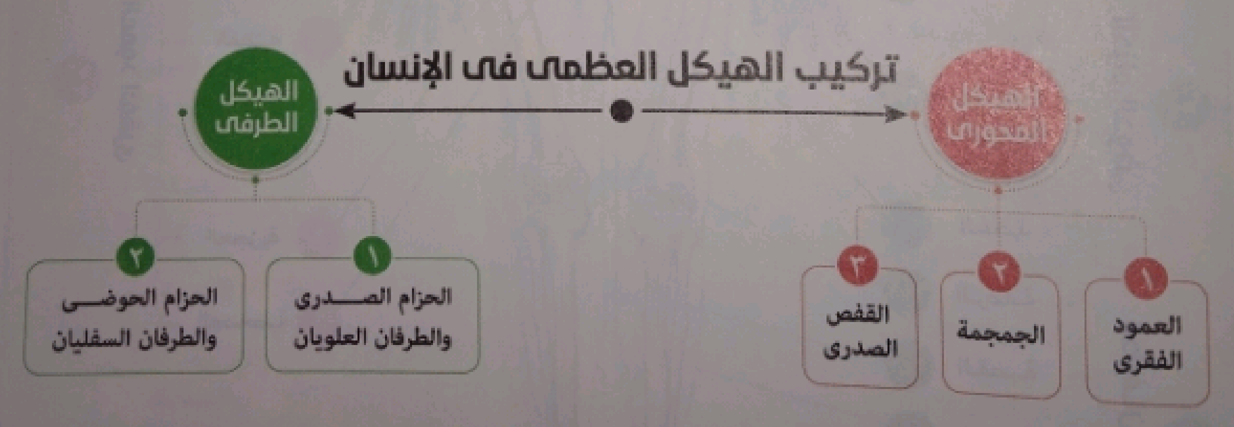
الدعامة في الإنسان

* يعمل الجهاز الهيكلى فى الإنسان على تدعيم الجسم وحماية بعض أعضائه، ويساهم فى الحركة بالإضافة إلى أنه يعطى للإنسان الشكل المميز.



أولاً الهيكل العظمى

* يتكون الهيكل العظمى فى الإنسان من ٢٠٦ عظمة، لكل عظمة شكل وحجم يناسبان الوظيفة التى تقوم بها، والمخطط التالى يوضح تركيب الهيكل العظمى فى الإنسان :

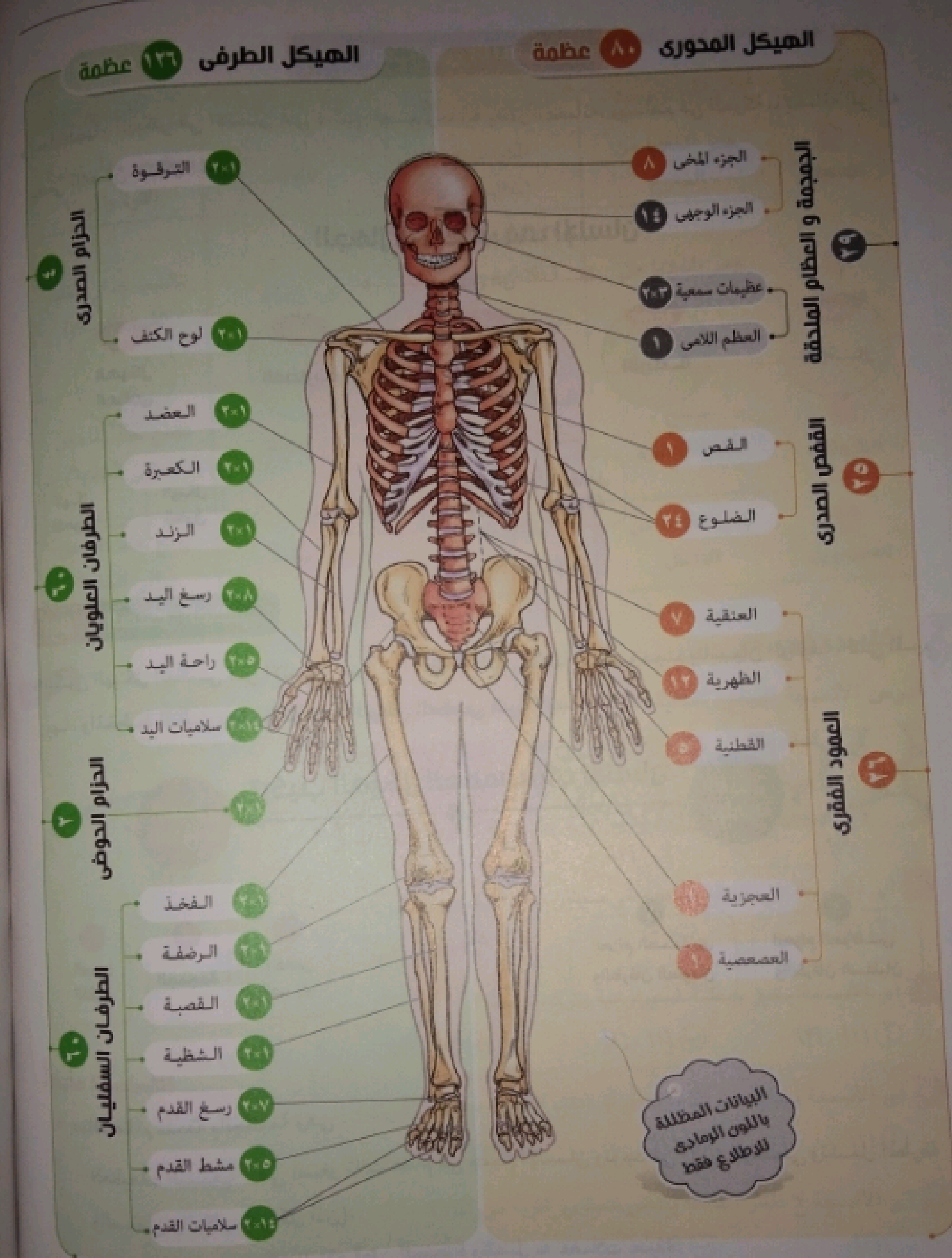


أضف إلى معلوماتك

★ هناك عظام ملحقة بالجمجمة وهى :

– العظيمات السمعية : هى أصغر ثلاث عظام فى جسم الإنسان وتوجد فى الأذن الوسطى وتشمل المطرقة والسندان والركاب (فى كل أذن).

– العظم اللامى : هو العظم الواقع أعلى الحنجرة وتتصل به عضلات عديدة.



منظر أمامى للهيكل العظمى فى الإنسان



منظر خلفى للهيكل العظمى فى الإنسان

الشرح

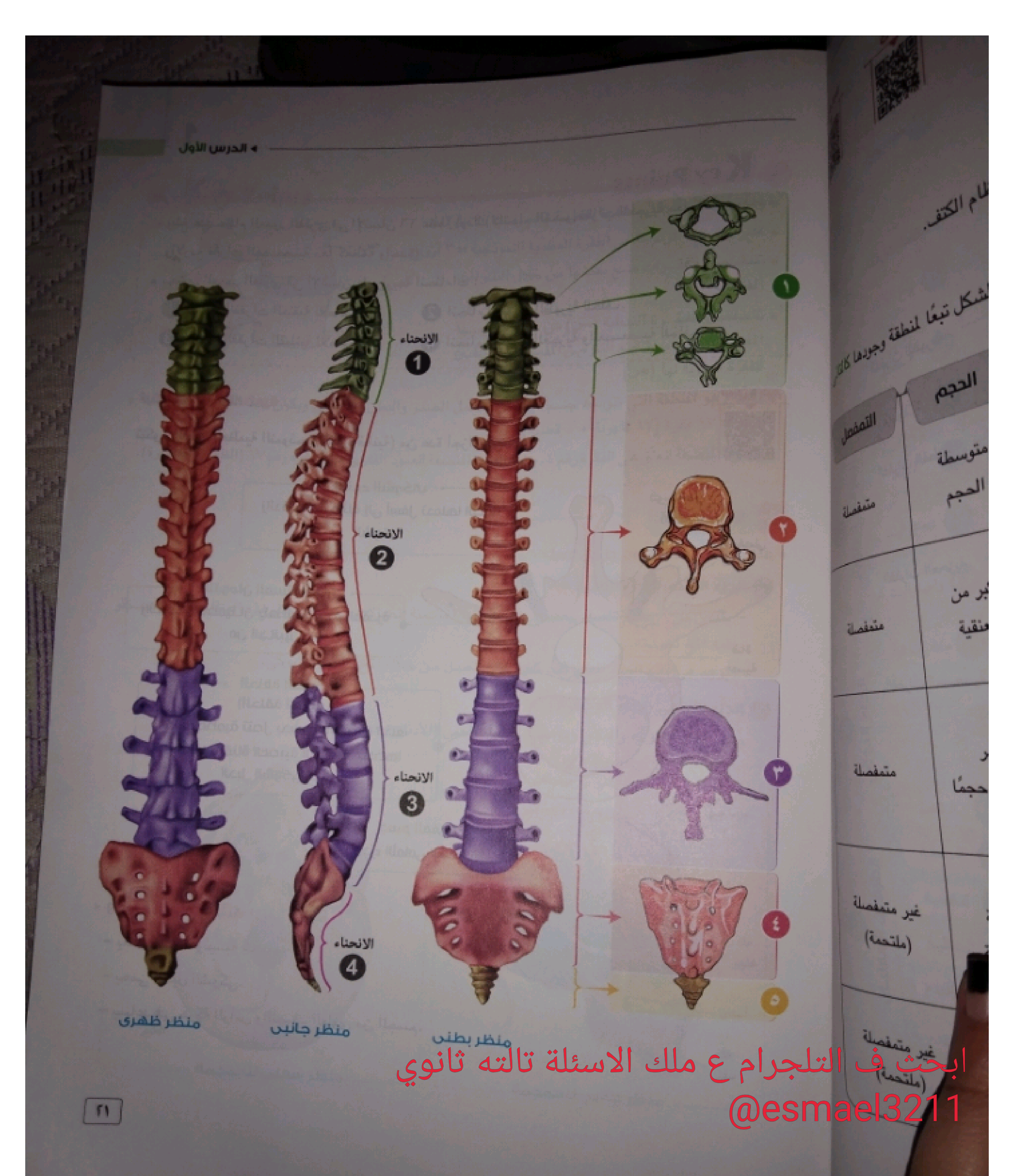
سين و جيم

١ الهيكل المحورى يتكون من :

١ العمود الفقرى

* يُعد العمود الفقرى محور الهيكل العظمى حيث :
  - يتصل طرفه العلوى بالجمجمة.
  - يتصل به فى منطقة الصدر القفص الصدرى والطرفان العلويان بواسطة عظام الكتف.
  - يتصل به من أسفل الطرفان السفليان بواسطة عظام الحوض.
* يتكون العمود الفقرى من ٣٣ فقرة تقسم إلى خمس مجموعات وتختلف فى الشكل تبعًا لمنطقة وجودها كالتالى :

	العدد	الترتيب	مكان وجودها (الموقع)	الحجم	التمفصل
١ الفقرات العنقية	٧	١ : ٧	العنق	متوسطة الحجم	متمفصلة
٢ الفقرات الظهرية (الصدرية)	١٢	٨ : ١٩	الصدر	أكبر من العنقية	متمفصلة
٣ الفقرات القطنية	٥	٢٠ : ٢٤	منطقة البطن (تواجه تجويف البطن)	أكبر الفقرات حجمًا	متمفصلة
٤ الفقرات العجزية	٥	٢٥ : ٢٩	بين عظمتى الحرقفة فى الحزام الحوضى	عريضة ومفلطحة	غير متمفصلة (ملتحمة)
٥ الفقرات العصعصية	٤	٣٠ : ٣٣	نهاية العمود الفقرى	صغيرة الحجم	غير متمفصلة (ملتحمة)


الانحناء 1
الانحناء 2
الانحناء 3
الانحناء 4
١
٢
٣
٤
٥
منظر ظهري
منظر جانبي
منظر بطني
التمفصل
الحجم
متوسطة
الحجم
متمفصلة
متمفصلة
متمفصلة
غير متمفصلة
(ملتحمة)
غير متمفصلة
(ملتحمة)

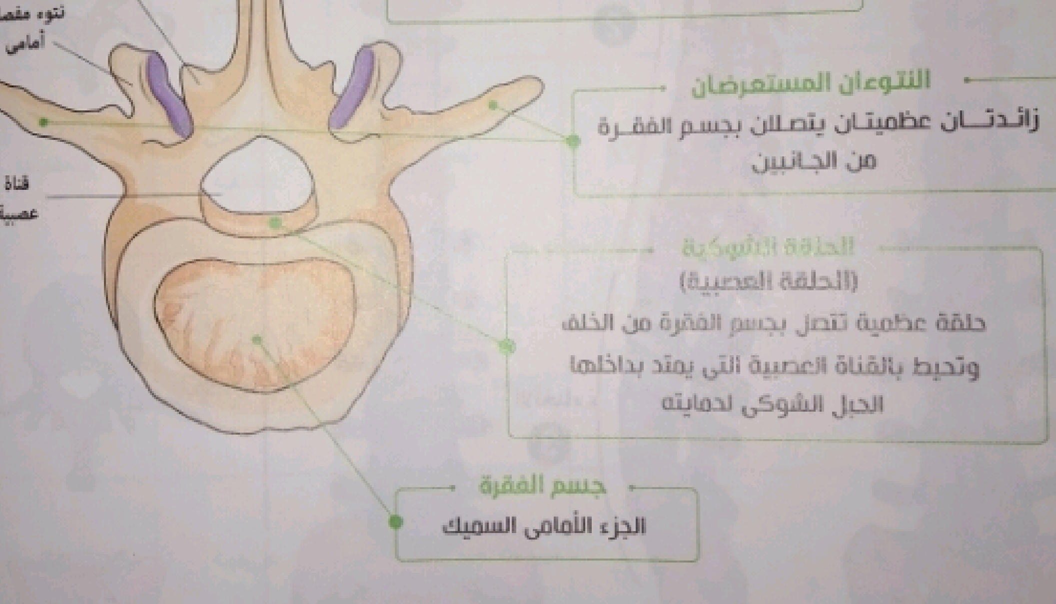
Key Points

- يبلغ عدد عظام العمود الفقرى فى الإنسان ٢٦ عظمة (وذلك لالتحام الخمس فقرات العجزية معًا كعظمة واحدة، والأربع فقرات العصعصية معًا كعظمة واحدة).
- يحتوى العمود الفقرى فى الإنسان على أربعة انحناءات :
  1. انحناء الفقرات العنقية للأمام.
  2. انحناء الفقرات الظهرية للخلف.
  3. انحناء الفقرات القطنية للأمام.
  4. انحناء الفقرات العجزية والعصعصية للخلف.

* تركيب الفقرة العظمية :

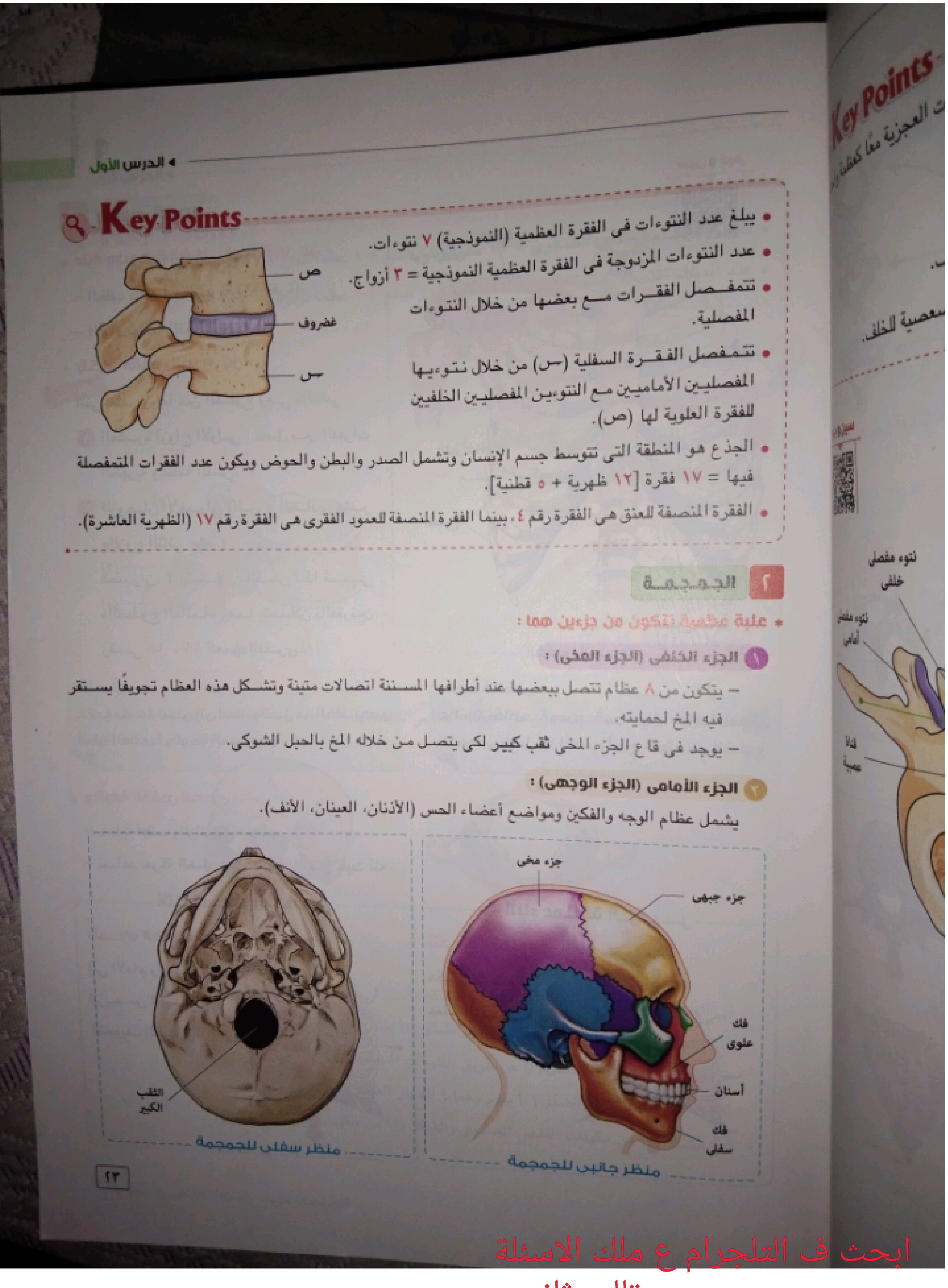
سين وجيم

تتكون الفقرة العظمية النموذجية (فقرة قطنية) من عدة أجزاء هى :



* وظيفة العمود الفقرى

- يعمل كدعامة رئيسية للجسم.
- يحمى الحبل الشوكى.
- يساعد فى حركة الرأس والنصف العلوى من الجسم.



Key Points

- يبلغ عدد النتوءات فى الفقرة العظمية (النموذجية) ٧ نتوءات.
- عدد النتوءات المزدوجة فى الفقرة العظمية النموذجية = ٣ أزواج.
- تتمفصل الفقرات مع بعضها من خلال النتوءات المفصلية.
- تتمفصل الفقرة السفلية (س) من خلال نتوءيها المفصليين الأماميين مع النتوءين المفصليين الخلفيين للفقرة العلوية لها (ص).

- الجذع هو المنطقة التى تتوسط جسم الإنسان وتشمل الصدر والبطن والحوض ويكون عدد الفقرات المتمفصلة فيها = ١٧ فقرة [١٢ ظهرية + ٥ قطنية].
- الفقرة المنصفة للعنق هى الفقرة رقم ٤، بينما الفقرة المنصفة للعمود الفقرى هى الفقرة رقم ١٧ (الظهرية العاشرة).

٢ الجمجمة

* علبة عظمية تتكون من جزءين هما :

١ الجزء الخلفى (الجزء المخى) :

- يتكون من ٨ عظام تتصل ببعضها عند أطرافها المسننة اتصالات متينة وتشكل هذه العظام تجويفاً يستقر فيه المخ لحمايته.
- يوجد فى قاع الجزء المخى ثقب كبير لكى يتصل من خلاله المخ بالحبل الشوكى.

٢ الجزء الأمامى (الجزء الوجهى) :

يشمل عظام الوجه والفكين ومواضع أعضاء الحس (الأذنان، العينان، الأنف).

منظر جانبى للجمجمة

منظر سفلى للجمجمة

٣ القفص الصدرى

* علبة مخروطية الشكل تقريبًا تتصل من :
  - الخلف بالفقرات الظهرية (١٢ فقرة).
  - الأمام بعظمة القص.

* يتكون القفص الصدرى من :

اثنى عشر زوجًا من الضلوع وهى كالتالى :

① العشرة أزواج الأولى : تصل بين الفقرات الظهرية وعظمة القص.

② الزوجان الأخيران (الزوج الحادى عشر والزوج الثانى عشر) :

قصيران، لا يتصلان بالقص لذا تسمى «الضلوع العائمة» وهما يتصلان بالفقرتين رقمى ١٨ ، ١٩ للعمود الفقرى.

سين و جيم

الترقوة
لوح الكتف
القص
الضلوع
ف ١٨
ف ١٩
الضلوع العائمة

القفص الصدرى

• الضلع

عظمة مقوسة تنحنى إلى أسفل وتتصل من الخلف بجسم الفقرة العظمية ونتوءها المستعرض.

• عظمة القص

عظمة مفلطحة ومدببة من أسفل، جزؤها السفلى غضروفى، يتصل بها العشرة أزواج الأولى من الضلوع.

* وظيفة القفص الصدرى
  - حماية القلب والرئتين.
  - تساعد حركة الضلوع فى عملية التنفس حيث أنه :

أثناء عملية الشهيق

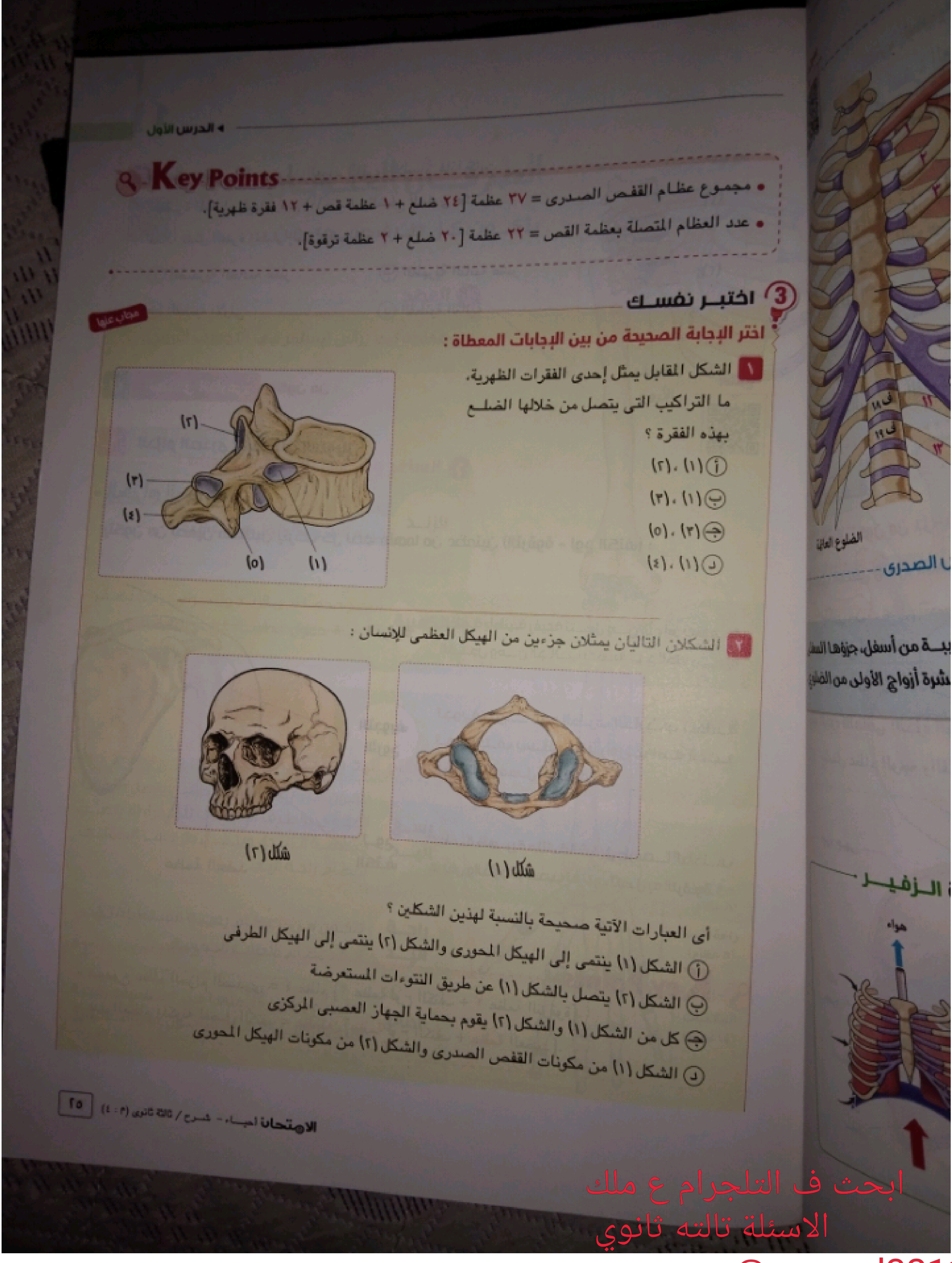
تتحرك الضلوع إلى الأمام والجانبين، لتزيد من اتساع التجويف الصدرى.

هواء

أثناء عملية الزفير

تتحرك الضلوع عكس ما يتم فى عملية الشهيق.

هواء



Key Points

- مجموع عظام القفص الصدرى = ٣٧ عظمة [٢٤ ضلع + ١ عظمة قص + ١٢ فقرة ظهرية].
- عدد العظام المتصلة بعظمة القص = ٢٢ عظمة [٢٠ ضلع + ٢ عظمة ترقوة].

3 اختبر نفسك

مجاب عنها

اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

١ الشكل المقابل يمثل إحدى الفقرات الظهرية،
ما التراكيب التي يتصل من خلالها الضلع
بهذه الفقرة ؟

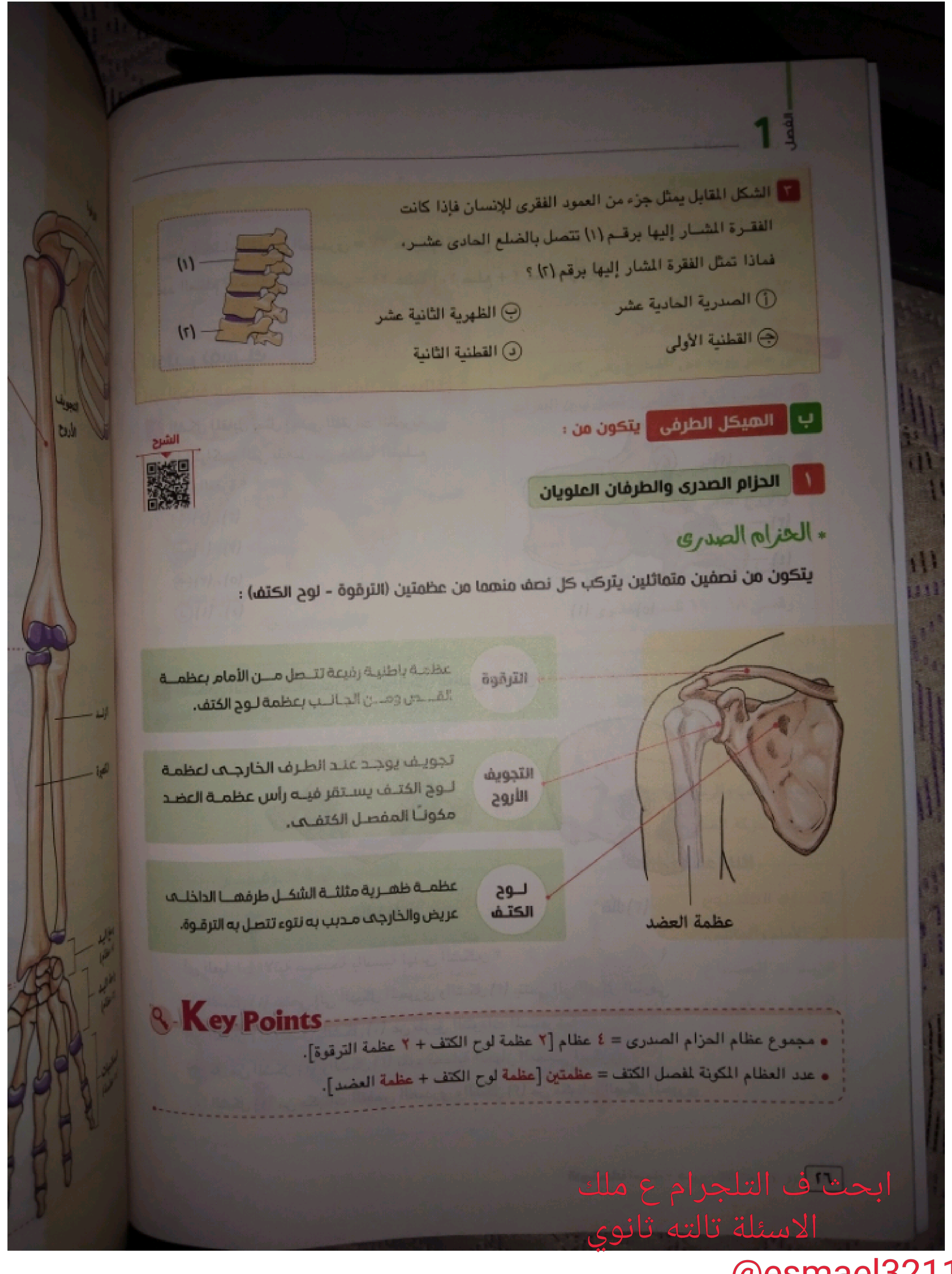
ⓐ (١)، (٢)
ⓑ (١)، (٣)
ⓒ (٣)، (٥)
ⓓ (١)، (٤)

٢ الشكلان التاليان يمثلان جزءين من الهيكل العظمى للإنسان :

شكل (١) شكل (٢)

أى العبارات الآتية صحيحة بالنسبة لهذين الشكلين ؟

ⓐ الشكل (١) ينتمى إلى الهيكل المحورى والشكل (٢) ينتمى إلى الهيكل الطرفى
ⓑ الشكل (٢) يتصل بالشكل (١) عن طريق النتوءات المستعرضة
ⓒ كل من الشكل (١) والشكل (٢) يقوم بحماية الجهاز العصبى المركزى
ⓓ الشكل (١) من مكونات القفص الصدرى والشكل (٢) من مكونات الهيكل المحورى



٣ الشكل المقابل يمثل جزء من العمود الفقرى للإنسان فإذا كانت الفقرة المشار إليها برقم (١) تتصل بالضلع الحادى عشر، فماذا تمثل الفقرة المشار إليها برقم (٢) ؟

Ⓐ الصدرية الحادية عشر
Ⓑ الظهرية الثانية عشر
Ⓒ القطنية الأولى
Ⓓ القطنية الثانية

ب الهيكل الطرفى يتكون من :

الشرح

١ الحزام الصدرى والطرفان العلويان

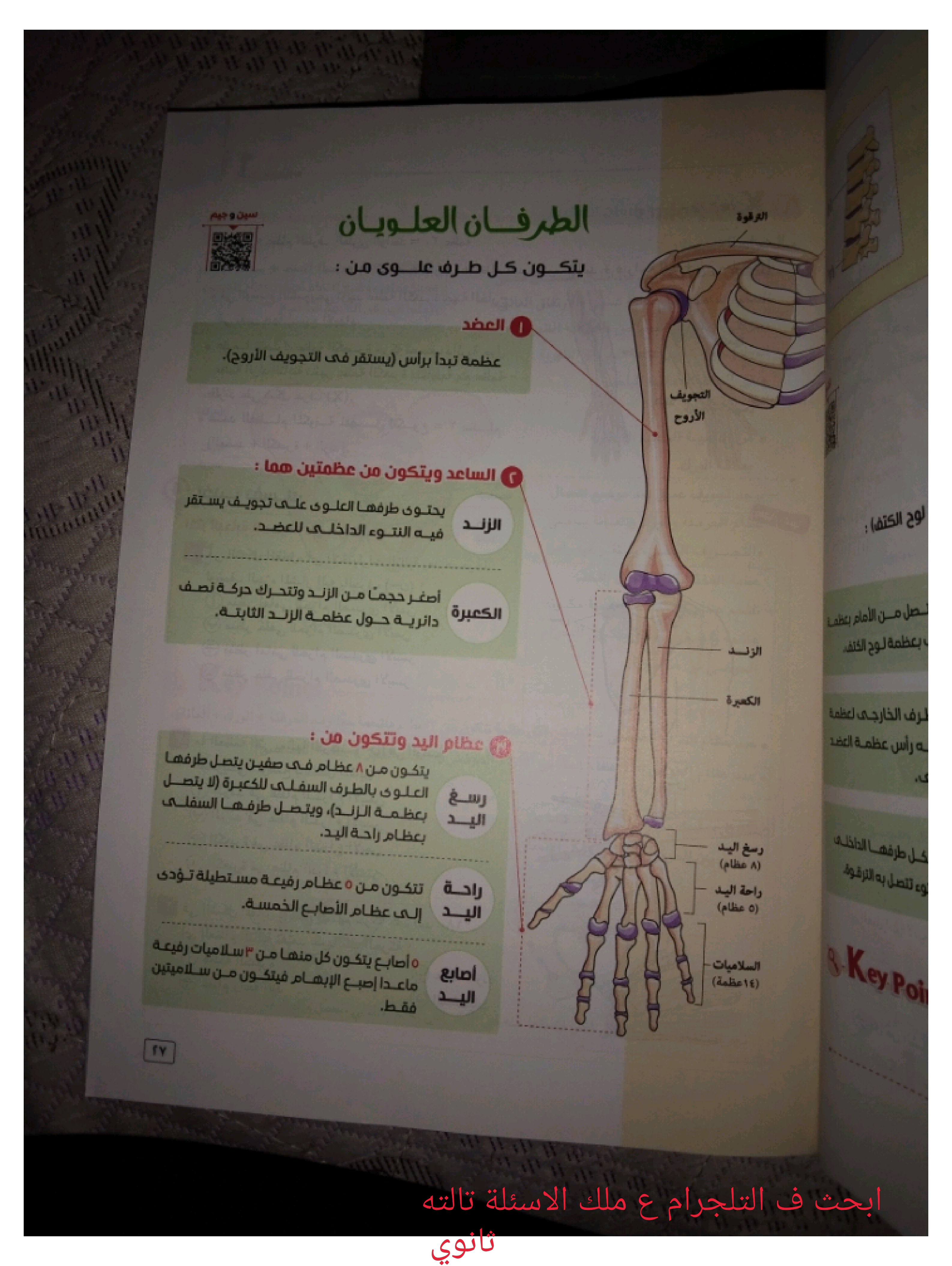
• الحزام الصدرى

يتكون من نصفين متماثلين يتركب كل نصف منهما من عظمتين (الترقوة - لوح الكتف) :

- **الترقوة**: عظمة باطنية رفيعة تتصل من الأمام بعظمة القص ومن الجانب بعظمة لوح الكتف.
- **التجويف الأروح**: تجويف يوجد عند الطرف الخارجى لعظمة لوح الكتف يستقر فيه رأس عظمة العضد مكونًا المفصل الكتفى.
- **لوح الكتف**: عظمة ظهرية مثلثة الشكل طرفها الداخلى عريض والخارجى مدبب به نتوء تتصل به الترقوة.

Key Points

- مجموع عظام الحزام الصدرى = ٤ عظام [٢ عظمة لوح الكتف + ٢ عظمة الترقوة].
- عدد العظام المكونة لمفصل الكتف = عظمتين [عظمة لوح الكتف + عظمة العضد].



الطرفـــان العلـــويـــان

يتكـــون كـــل طـــرف علـــوى من :

١ العضد

عظمة تبدأ برأس (يستقر فى التجويف الأروج).

٢ الساعد ويتكون من عظمتين هما :

الزند: يحتوى طرفها العلوى على تجويف يستقر فيه النتوء الداخلى للعضد.

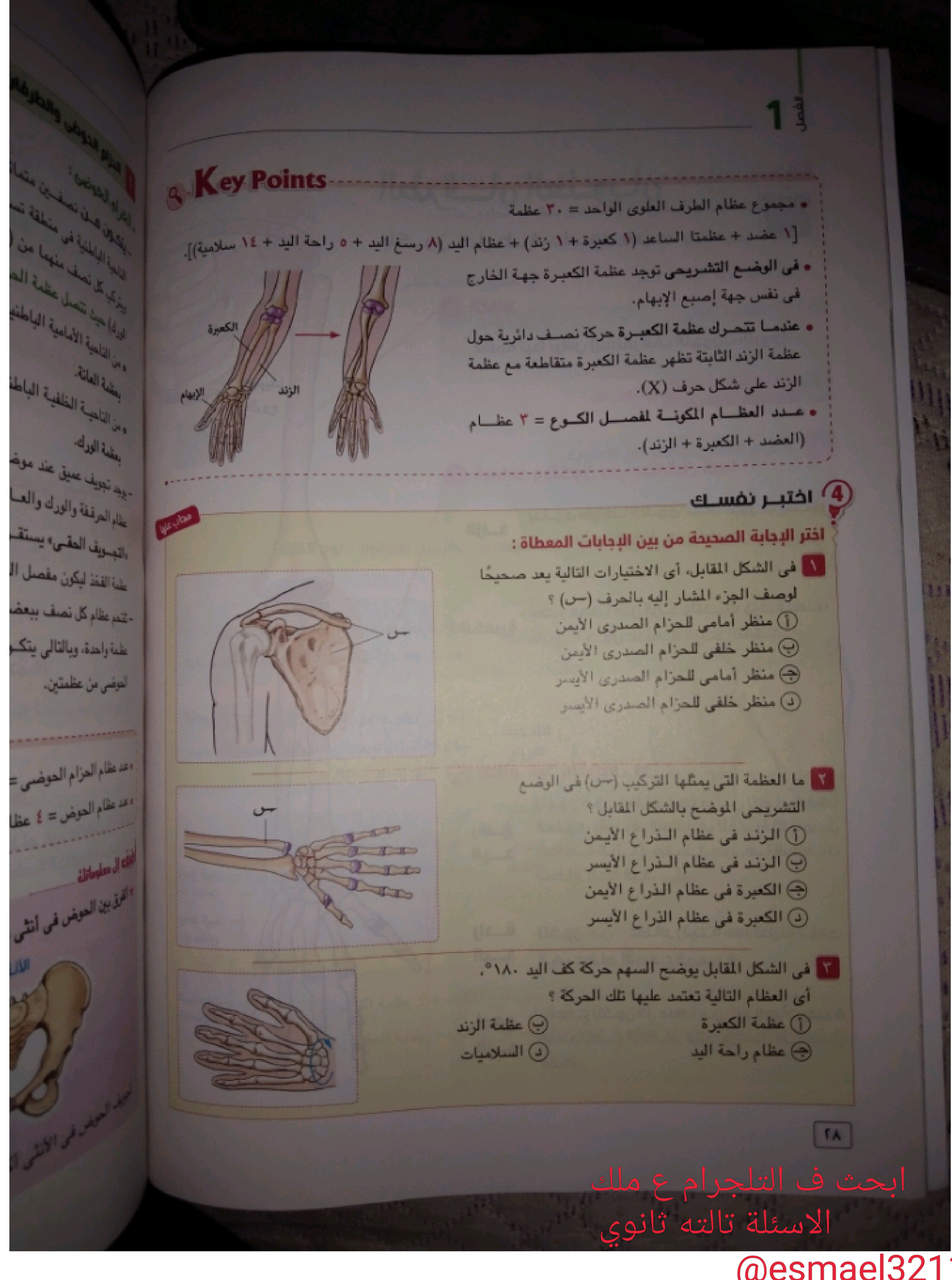
الكعبرة: أصغر حجماً من الزند وتتحرك حركة نصف دائرية حول عظمة الزند الثابتة.

٣ عظام اليد وتتكون من :

رسغ اليد: يتكون من ٨ عظام فى صفين يتصل طرفها العلوى بالطرف السفلى للكعبرة (لا يتصل بعظمة الزند)، ويتصل طرفها السفلى بعظام راحة اليد.

راحة اليد: تتكون من ٥ عظام رفيعة مستطيلة تؤدى إلى عظام الأصابع الخمسة.

أصابع اليد: ٥ أصابع يتكون كل منها من ٣ سلاميات رفيعة ماعدا إصبع الإبهام فيتكون من سلاميتين فقط.



Key Points

- مجموع عظام الطرف العلوى الواحد = ٣٠ عظمة
[١ عضد + عظمتا الساعد (١ كعبرة + ١ زند) + عظام اليد (٨ رسغ اليد + ٥ راحة اليد + ١٤ سلامية)].
- فى الوضع التشريحى توجد عظمة الكعبرة جهة الخارج فى نفس جهة إصبع الإبهام.
- عندما تتحرك عظمة الكعبرة حركة نصف دائرية حول عظمة الزند الثابتة تظهر عظمة الكعبرة متقاطعة مع عظمة الزند على شكل حرف (X).
- عدد العظام المكونة لمفصل الكوع = ٣ عظام (العضد + الكعبرة + الزند).

4 اختبر نفسك

مجاب عنها

اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

١ فى الشكل المقابل، أى الاختيارات التالية يعد صحيحًا لوصف الجزء المشار إليه بالحرف (س) ؟
(أ) منظر أمامى للحزام الصدرى الأيمن
(ب) منظر خلفى للحزام الصدرى الأيمن
(ج) منظر أمامى للحزام الصدرى الأيسر
(د) منظر خلفى للحزام الصدرى الأيسر

٢ ما العظمة التى يمثلها التركيب (س) فى الوضع التشريحى الموضح بالشكل المقابل ؟
(أ) الزند فى عظام الذراع الأيمن
(ب) الزند فى عظام الذراع الأيسر
(ج) الكعبرة فى عظام الذراع الأيمن
(د) الكعبرة فى عظام الذراع الأيسر

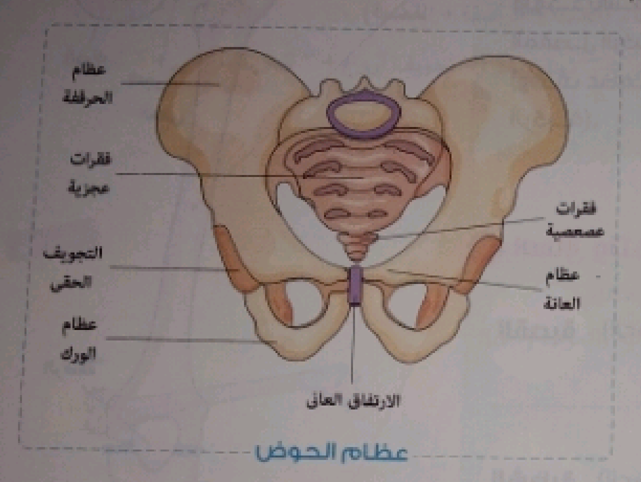
٣ فى الشكل المقابل يوضح السهم حركة كف اليد ١٨٠°.
أى العظام التالية تعتمد عليها تلك الحركة ؟
(أ) عظمة الكعبرة (ب) عظمة الزند
(ج) عظام راحة اليد (د) السلاميات

٢ الحزام الحوضى والطرفان السفليان

* الحزام الحوضى :

- يتكون من نصفين متماثلين يلتحمان في الناحية الباطنية في منطقة تسمى «الارتفاق العانى» ويتركب كل نصف منهما من (الحرقفة الظهرية - العانة - الورك) حيث تتصل عظمة الحرقفة الظهرية :
  - من الناحية الأمامية الباطنية بعظمة العانة.
  - من الناحية الخلفية الباطنية بعظمة الورك.
- يوجد تجويف عميق عند موضع اتصال عظام الحرقفة والورك والعانة يسمى «التجويف الحقى» يستقر فيه رأس عظمة الفخذ ليكون مفصل الفخذ.
- تلتحم عظام كل نصف ببعضها مكونة عظمة واحدة، وبالتالي يتكون الحزام الحوضى من عظمتين.

الارتفاق العانى
نسيج يمثل موضع التحام نصفى عظام الحوض المتماثلين فى الناحية الباطنية.



عظام الحوض

Key Points

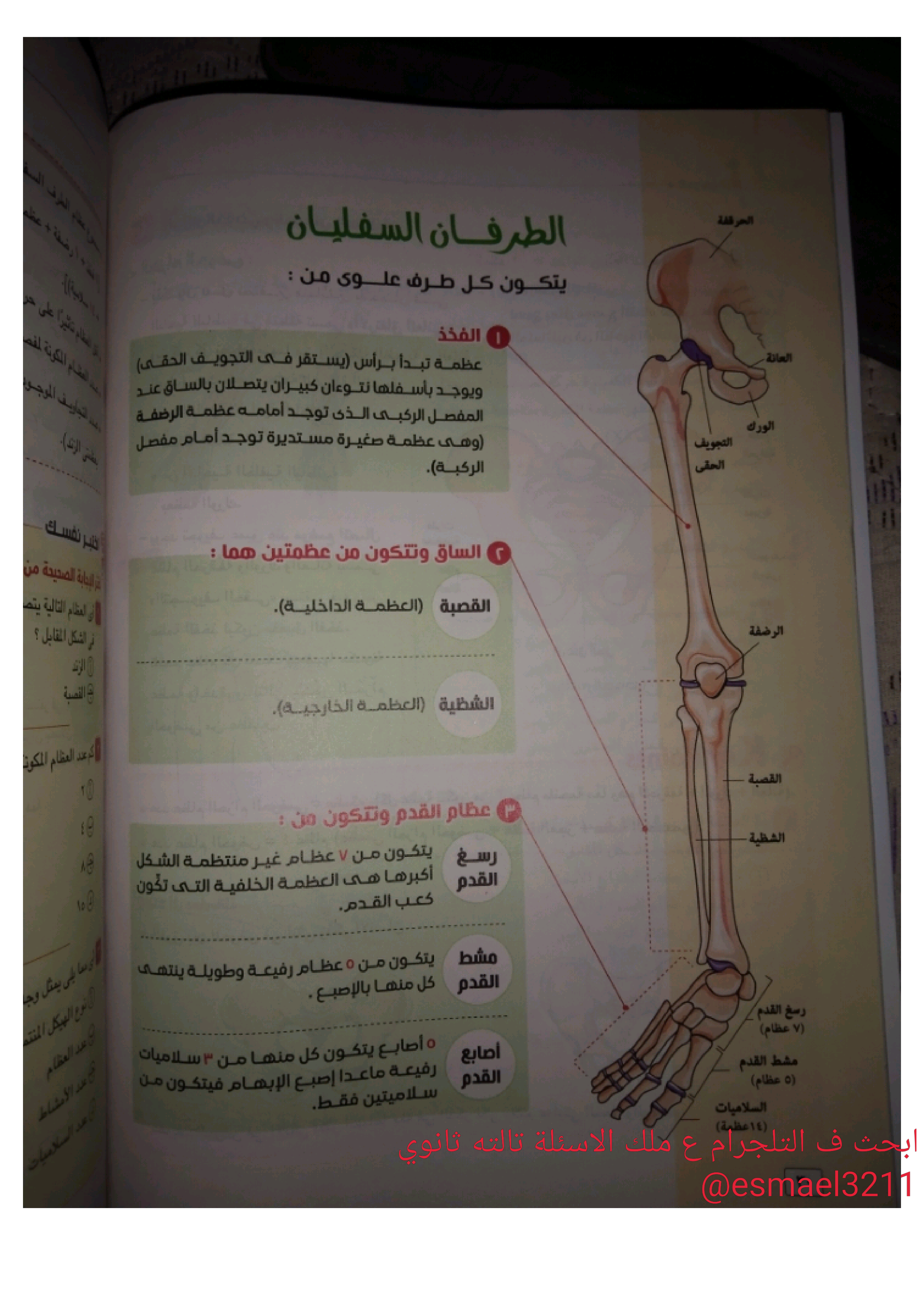
- عدد عظام الحزام الحوضى = عظمتين (كل عظمة تتكون من ٣ عظام ملتحمة معًا وهم الحرقفة + الورك + العانة).
- عدد عظام الحوض = ٤ عظام (عظمتى الحزام الحوضى + عظمة العجز + عظمة العصعص).

أضف إلى معلوماتك

★ الفرق بين الحوض فى أنثى وذكر الإنسان :



تجويف الحوض فى الأنثى أكثر اتساعًا منه فى الذكر لكى يلائم عمليتى الحمل والولادة.



الطرفـان السفليان

يتكـون كـل طـرف علــوى من :

١ الفخذ

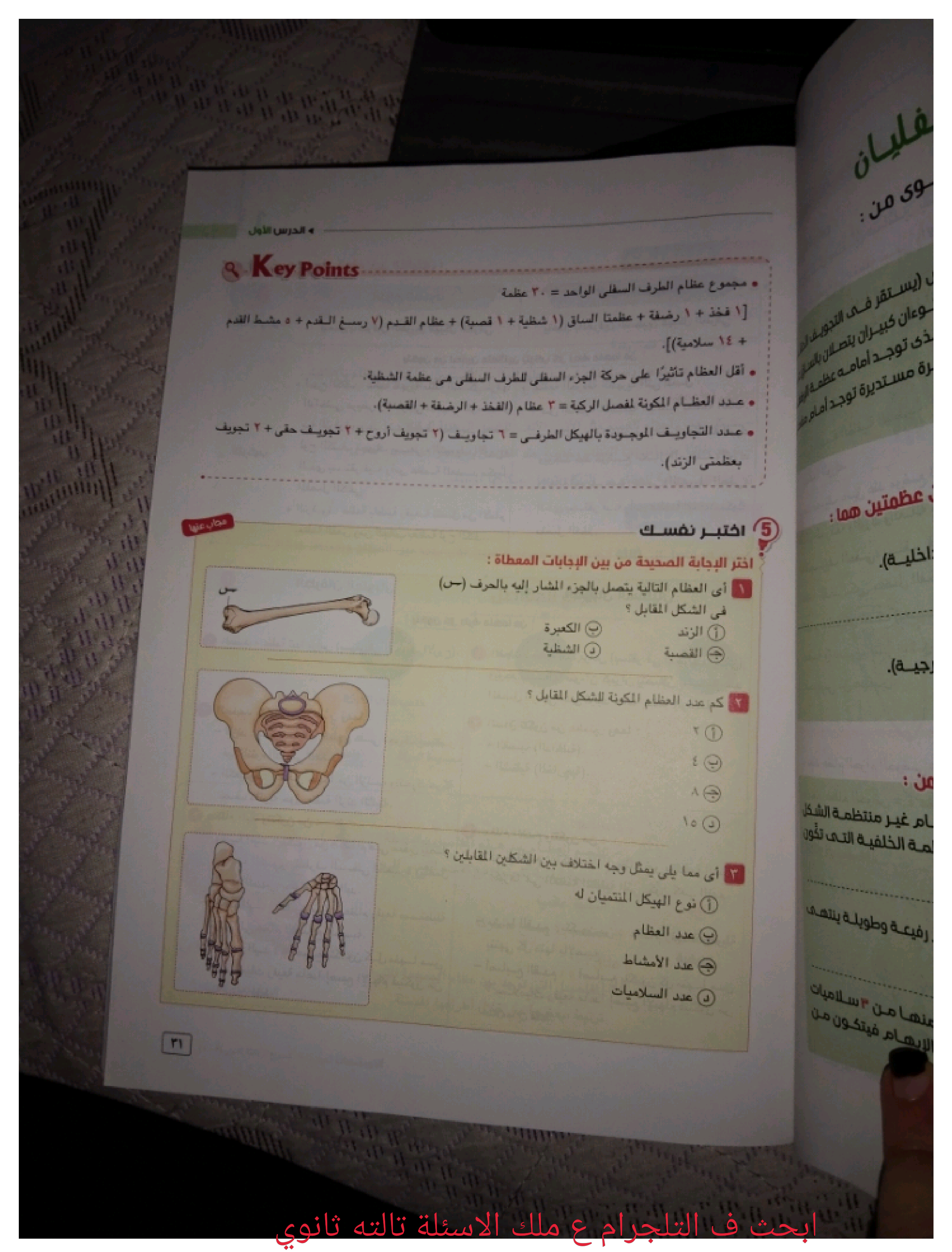
عظمـة تبـدأ بـرأس (يسـتقر فـى التجويـف الحقـى) ويوجـد بأسـفلها نتـوءان كبيـران يتصـلان بالسـاق عند المفصـل الركبـى الـذى توجـد أمامـه عظمـة الرضفـة (وهـى عظمـة صغيـرة مسـتديرة توجـد أمـام مفصل الركبـة).

٢ الساق وتتكون من عظمتين هما :

- **القصبة** (العظمـة الداخليـة).
- **الشظية** (العظمـة الخارجيـة).

٣ عظام القدم وتتكون من :

- **رسغ القدم**: يتكـون مـن ٧ عظـام غيـر منتظمـة الشكل أكبرها هـى العظمـة الخلفيـة التـى تكّون كـعب القـدم.
- **مشط القدم**: يتكـون مـن ٥ عظـام رفيعـة وطويلـة ينتهـى كل منهـا بالإصبـع .
- **أصابع القدم**: ٥ أصابع يتكون كل منهـا مـن ٣ سـلاميات رفيعـة ماعـدا إصبع الإبهـام فيتكـون من سـلاميتين فقـط.



Key Points

- مجموع عظام الطرف السفلى الواحد = ٣٠ عظمة
[١ فخذ + ١ رضفة + عظمتا الساق (١ شظية + ١ قصبة) + عظام القدم (٧ رسغ القدم + ٥ مشط القدم + ١٤ سلامية)].
- أقل العظام تأثيرًا على حركة الجزء السفلى للطرف السفلى هى عظمة الشظية.
- عدد العظام المكونة لمفصل الركبة = ٣ عظام (الفخذ + الرضفة + القصبة).
- عدد التجاويف الموجودة بالهيكل الطرفى = ٦ تجاويف (٢ تجويف أروح + ٢ تجويف حقى + ٢ تجويف بعظمتى الزند).

5 اختبر نفسك

مجاب عنها

اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

١ أى العظام التالية يتصل بالجزء المشار إليه بالحرف (س) فى الشكل المقابل ؟

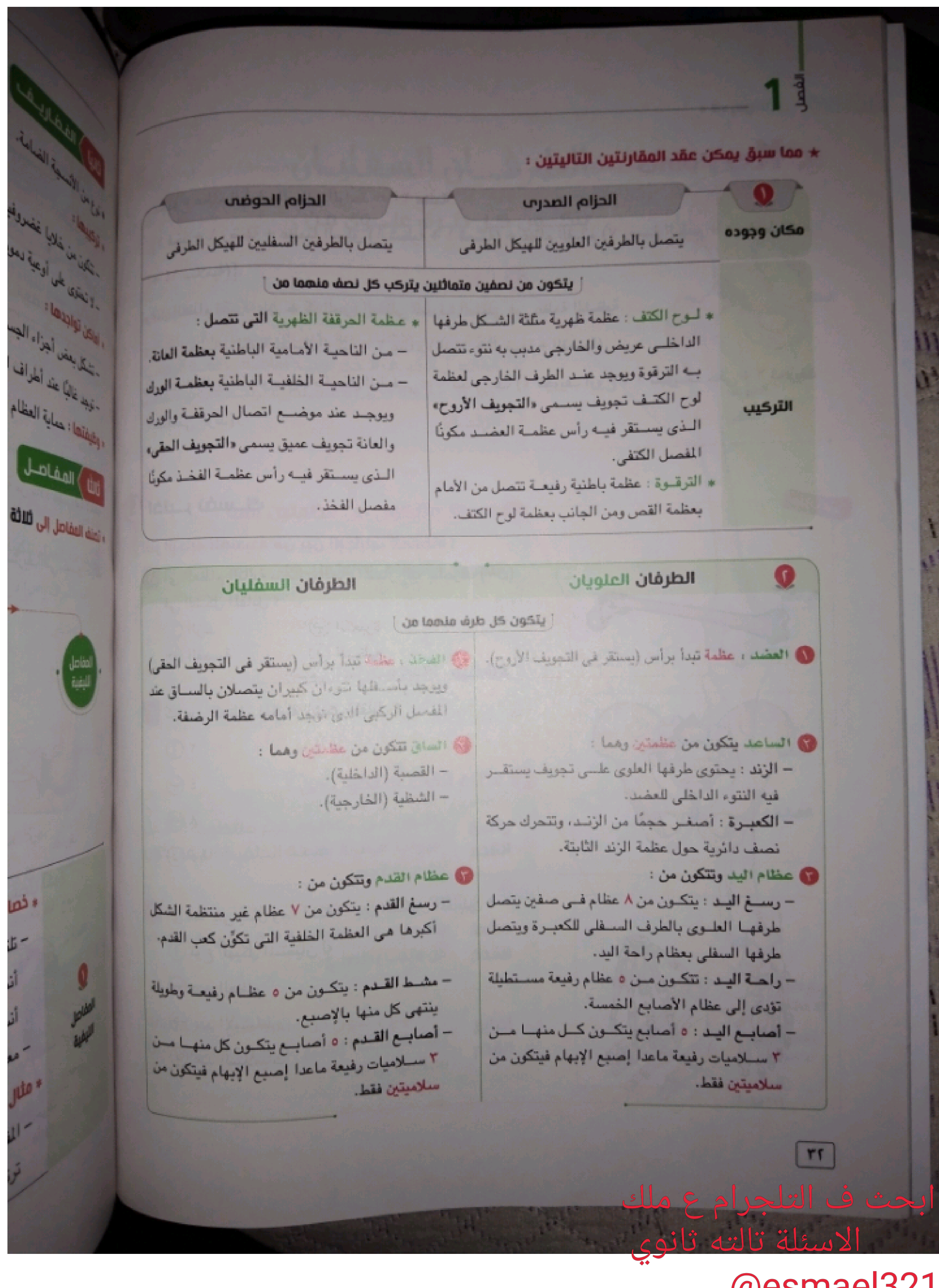
Ⓐ الزند Ⓑ الكعبرة
Ⓒ القصبة Ⓓ الشظية

٢ كم عدد العظام المكونة للشكل المقابل ؟

Ⓐ ٢
Ⓑ ٤
Ⓒ ٨
Ⓓ ١٥

٣ أى مما يلى يمثل وجه اختلاف بين الشكلين المقابلين ؟

Ⓐ نوع الهيكل المنتميان له
Ⓑ عدد العظام
Ⓒ عدد الأمشاط
Ⓓ عدد السلاميات



★ مما سبق يمكن عقد المقارنتين التاليتين :

١

	الحزام الصدرى	الحزام الحوضى
مكان وجوده	يتصل بالطرفين العلويين للهيكل الطرفى	يتصل بالطرفين السفليين للهيكل الطرفى
التركيب	يتكون من نصفين متماثلين يتركب كل نصف منهما من	
	★ لوح الكتف : عظمة ظهرية مثلثة الشكل طرفها الداخلى عريض والخارجى مدبب به نتوء تتصل به الترقوة ويوجد عند الطرف الخارجى لعظمة لوح الكتف تجويف يسمى «التجويف الأروح» الذى يستقر فيه رأس عظمة العضد مكونًا المفصل الكتفى. ★ الترقوة : عظمة باطنية رفيعة تتصل من الأمام بعظمة القص ومن الجانب بعظمة لوح الكتف.	★ عظمة الحرقفة الظهرية التى تتصل : – من الناحية الأمامية الباطنية بعظمة العانة – من الناحية الخلفية الباطنية بعظمة الورك ويوجد عند موضع اتصال الحرقفة والورك والعانة تجويف عميق يسمى «التجويف الحقى» الذى يستقر فيه رأس عظمة الفخذ مكونًا مفصل الفخذ.

٢

الطرفان العلويان	الطرفان السفليان
يتكون كل طرف منهما من	
① العضد : عظمة تبدأ برأس (يستقر فى التجويف الأروح).	① الفخذ : عظمة تبدأ برأس (يستقر فى التجويف الحقى) ويوجد بأسفلها نتوءان كبيران يتصلان بالساق عند المفصل الركبى الذى توجد أمامه عظمة الرضفة.
② الساعد يتكون من عظمتين وهما : – الزند : يحتوى طرفها العلوى على تجويف يستقر فيه النتوء الداخلى للعضد. – الكعبرة : أصغر حجمًا من الزند، وتتحرك حركة نصف دائرية حول عظمة الزند الثابتة.	② الساق تتكون من عظمتين وهما : – القصبة (الداخلية). – الشظية (الخارجية).
③ عظام اليد وتتكون من : – رسغ اليد : يتكون من ٨ عظام فى صفين يتصل طرفها العلوى بالطرف السفلى للكعبرة ويتصل طرفها السفلى بعظام راحة اليد. – راحة اليد : تتكون من ٥ عظام رفيعة مستطيلة تؤدى إلى عظام الأصابع الخمسة. – أصابع اليد : ٥ أصابع يتكون كل منها من ٣ سلاميات رفيعة ماعدا إصبع الإبهام فيتكون من سلاميتين فقط.	③ عظام القدم وتتكون من : – رسغ القدم : يتكون من ٧ عظام غير منتظمة الشكل أكبرها هى العظمة الخلفية التى تكوّن كعب القدم. – مشط القدم : يتكون من ٥ عظام رفيعة وطويلة ينتهى كل منها بالإصبع. – أصابع القدم : ٥ أصابع يتكون كل منها من ٣ سلاميات رفيعة ماعدا إصبع الإبهام فيتكون من سلاميتين فقط.

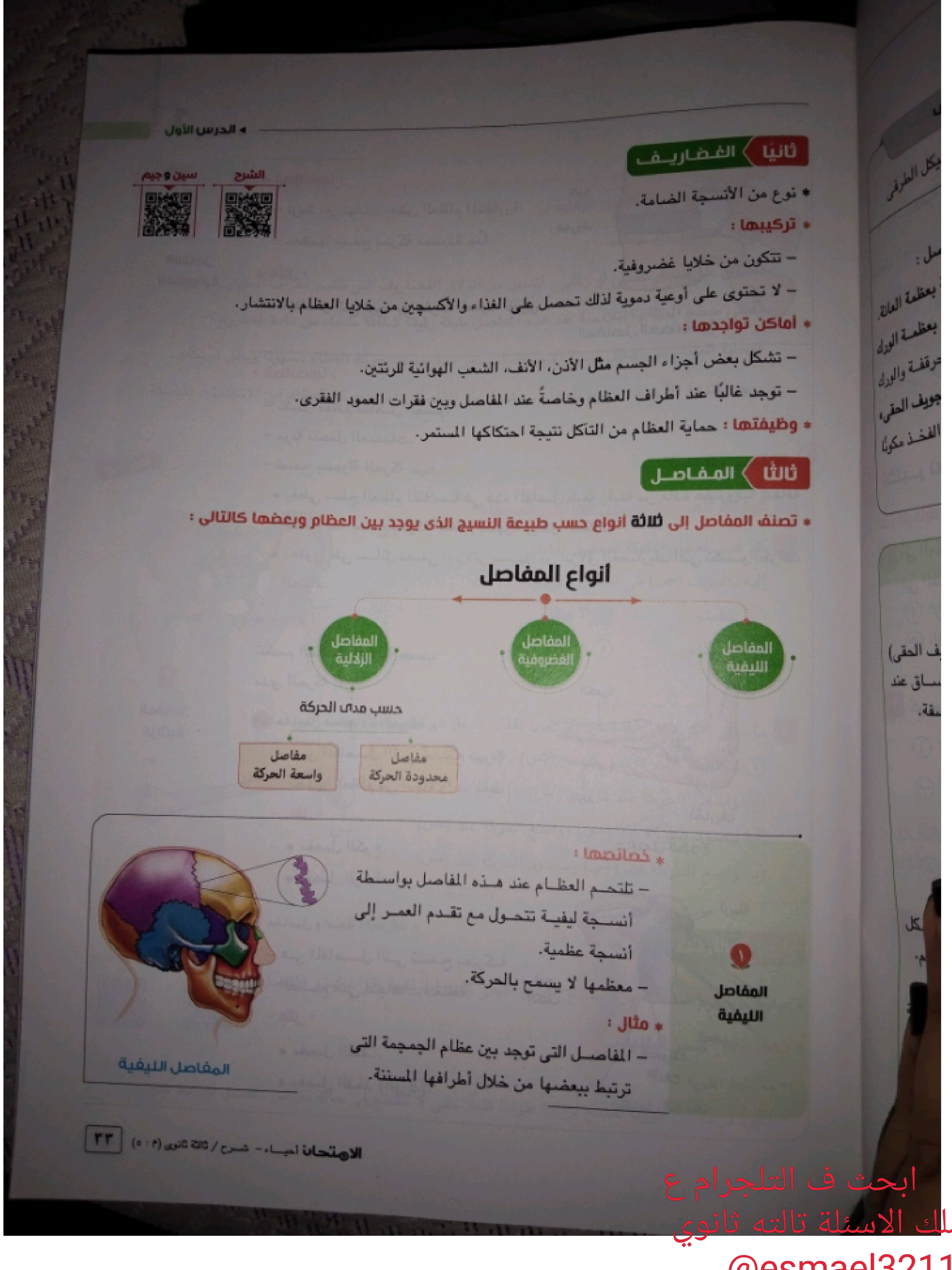
الشرح
سين و جيم

ثانيًا الغضاريف

* نوع من الأنسجة الضامة.
* **تركيبها :**
– تتكون من خلايا غضروفية.
– لا تحتوى على أوعية دموية لذلك تحصل على الغذاء والأكسجين من خلايا العظام بالانتشار.
* **أماكن تواجدها :**
– تشكل بعض أجزاء الجسم مثل الأذن، الأنف، الشعب الهوائية للرئتين.
– توجد غالبًا عند أطراف العظام وخاصةً عند المفاصل وبين فقرات العمود الفقرى.
* **وظيفتها :** حماية العظام من التآكل نتيجة احتكاكها المستمر.

ثالثًا المفاصل

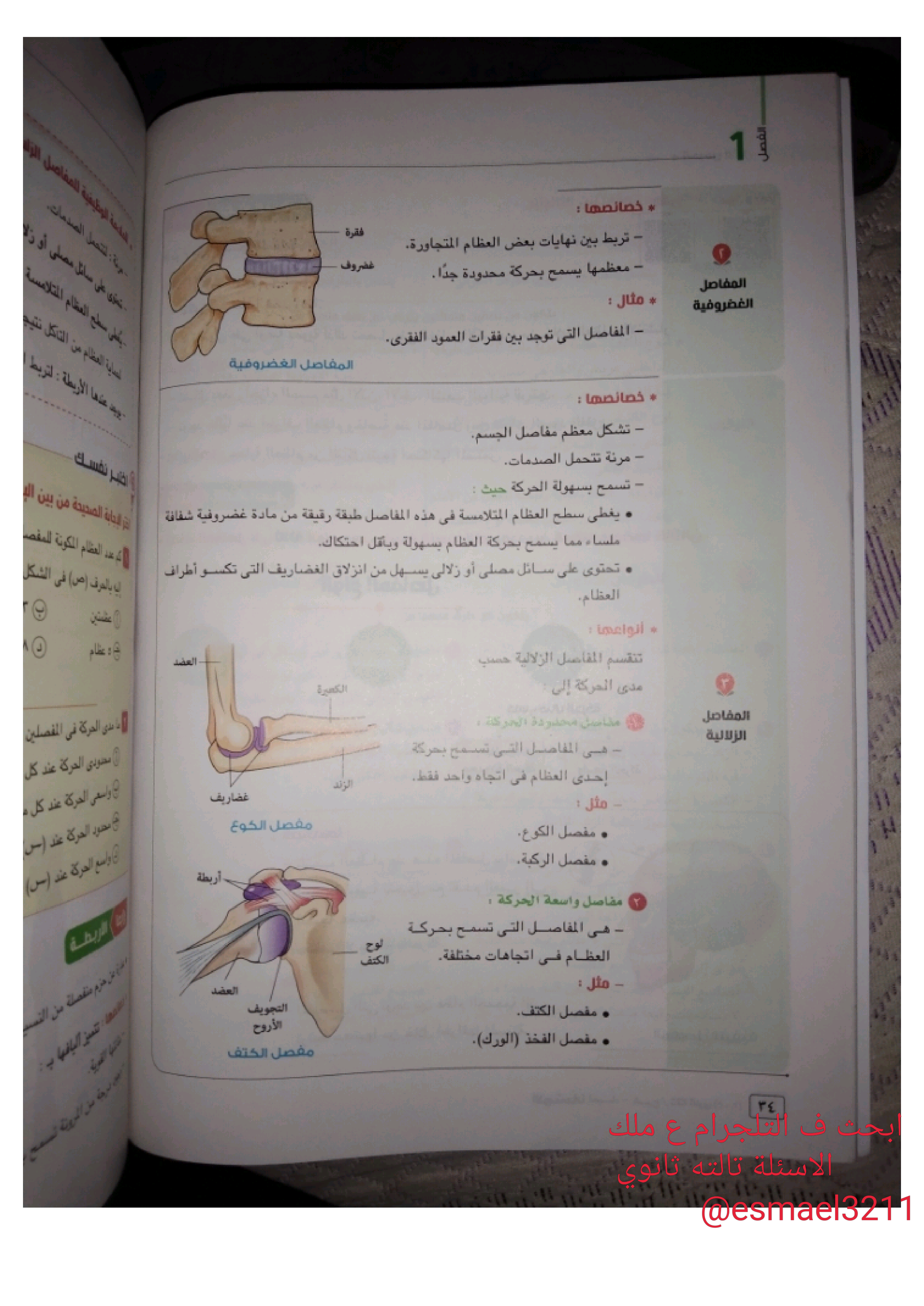
* **تصنف المفاصل إلى ثلاثة أنواع حسب طبيعة النسيج الذى يوجد بين العظام وبعضها كالتالى :**



المفاصل الليفية ①

* **خصائصها :**
– تلتحم العظام عند هذه المفاصل بواسطة أنسجة ليفية تتحول مع تقدم العمر إلى أنسجة عظمية.
– معظمها لا يسمح بالحركة.
* **مثال :**
– المفاصل التى توجد بين عظام الجمجمة التى ترتبط ببعضها من خلال أطرافها المسننة.

المفاصل الليفية



٢ المفاصل الغضروفية

* **خصائصها :**
– تربط بين نهايات بعض العظام المتجاورة.
– معظمها يسمح بحركة محدودة جدًا.

* **مثال :**
– المفاصل التى توجد بين فقرات العمود الفقرى.

المفاصل الغضروفية

٣ المفاصل الزلالية

* **خصائصها :**
– تشكل معظم مفاصل الجسم.
– مرنة تتحمل الصدمات.
– تسمح بسهولة الحركة حيث :
• يغطى سطح العظام المتلامسة فى هذه المفاصل طبقة رقيقة من مادة غضروفية شفافة ملساء مما يسمح بحركة العظام بسهولة ويقلل احتكاك.
• تحتوى على سائل مصلى أو زلالى يسهل من انزلاق الغضاريف التى تكسو أطراف العظام.

* **أنواعها :**
تنقسم المفاصل الزلالية حسب مدى الحركة إلى :

١ مفاصل محدودة الحركة :
– هى المفاصل التى تسمح بحركة إحدى العظام فى اتجاه واحد فقط.
– **مثل :**
• مفصل الكوع.
• مفصل الركبة.

مفصل الكوع

٢ مفاصل واسعة الحركة :
– هى المفاصل التى تسمح بحركة العظام فى اتجاهات مختلفة.
– **مثل :**
• مفصل الكتف.
• مفصل الفخذ (الورك).

مفصل الكتف



Key Points

- **الملاءمة الوظيفية للمفاصل الزلالية :**
  - مرنة : لتتحمل الصدمات.
  - تحتوى على سائل مصلى أو زلالى : لتسهل من انزلاق الغضاريف التى تكسو أطراف العظام عند المفاصل.
  - يُغطى سطح العظام المتلامسة عند هذه المفاصل طبقة رقيقة شفافة ملساء من مادة غضروفية : لحماية العظام من التآكل نتيجة الاحتكاك المستمر مما يسمح بحركة العظام بسهولة ويقلل احتكاك.
  - يوجد عندها الأربطة : لتربط العظام ببعضها عند المفاصل وتحدد حركة العظام فى الاتجاهات المختلفة.

6 اختبر نفسك

مجاب عنها

اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

١ كم عدد العظام المكونة للمفصل المشار إليه بالحرف (ص) فى الشكل المقابل ؟

Ⓐ عظمتين   Ⓑ ٣ عظم
Ⓒ ٥ عظم   Ⓓ ٨ عظم

٢ ما مدى الحركة فى المفصلين الزلاليين اللذان تدخل فى تكوينهما العظمة التى أمامك ؟

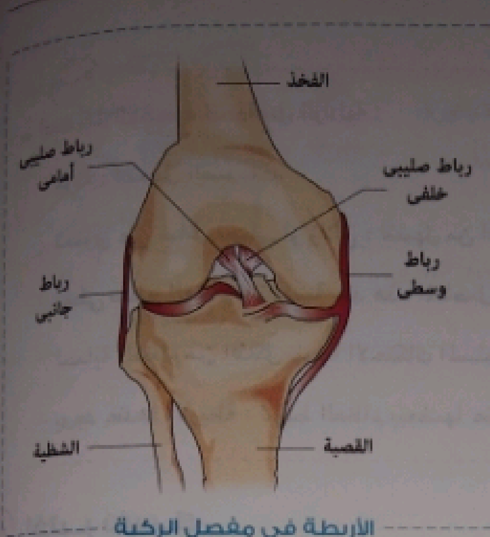
Ⓐ محدودى الحركة عند كل من (س) ، (ص)
Ⓑ واسعى الحركة عند كل من (س) ، (ص)
Ⓒ محدود الحركة عند (س) وواسع الحركة عند (ص)
Ⓓ واسع الحركة عند (س) ومحدود الحركة عند (ص)

رابعًا الأربطة

- عبارة عن حزم منفصلة من النسيج الضام الليفى تثبت أطرافها على عظمتى المفصل.
- **خصائصها :** تتميز أليافها بـ :
  - متانتها القوية.
  - وجود درجة من المرونة تسمح بزيادة طولها قليلًا حتى لا تنقطع فى حالة تعرض المفصل لضغط خارجي.

* **وظيفتها :**
  - ربط العظام ببعضها عند المفاصل.
  - تحديد حركة العظام عند المفاصل فى الاتجاهات المختلفة.
* **مثال :** الأربطة فى مفصل الركبة هى :
  1. رباط صليبى أمامى.
  2. رباط صليبى خلفى.
  3. رباط وسطى.
  4. رباط جانبى.

* فى بعض الحالات قد يحدث تمزق للأربطة وذلك عند حدوث التواء فى بعض المفاصل كما فى الرباط الصليبى فى مفصل الركبة.



الأربطة فى مفصل الركبة

Key Points

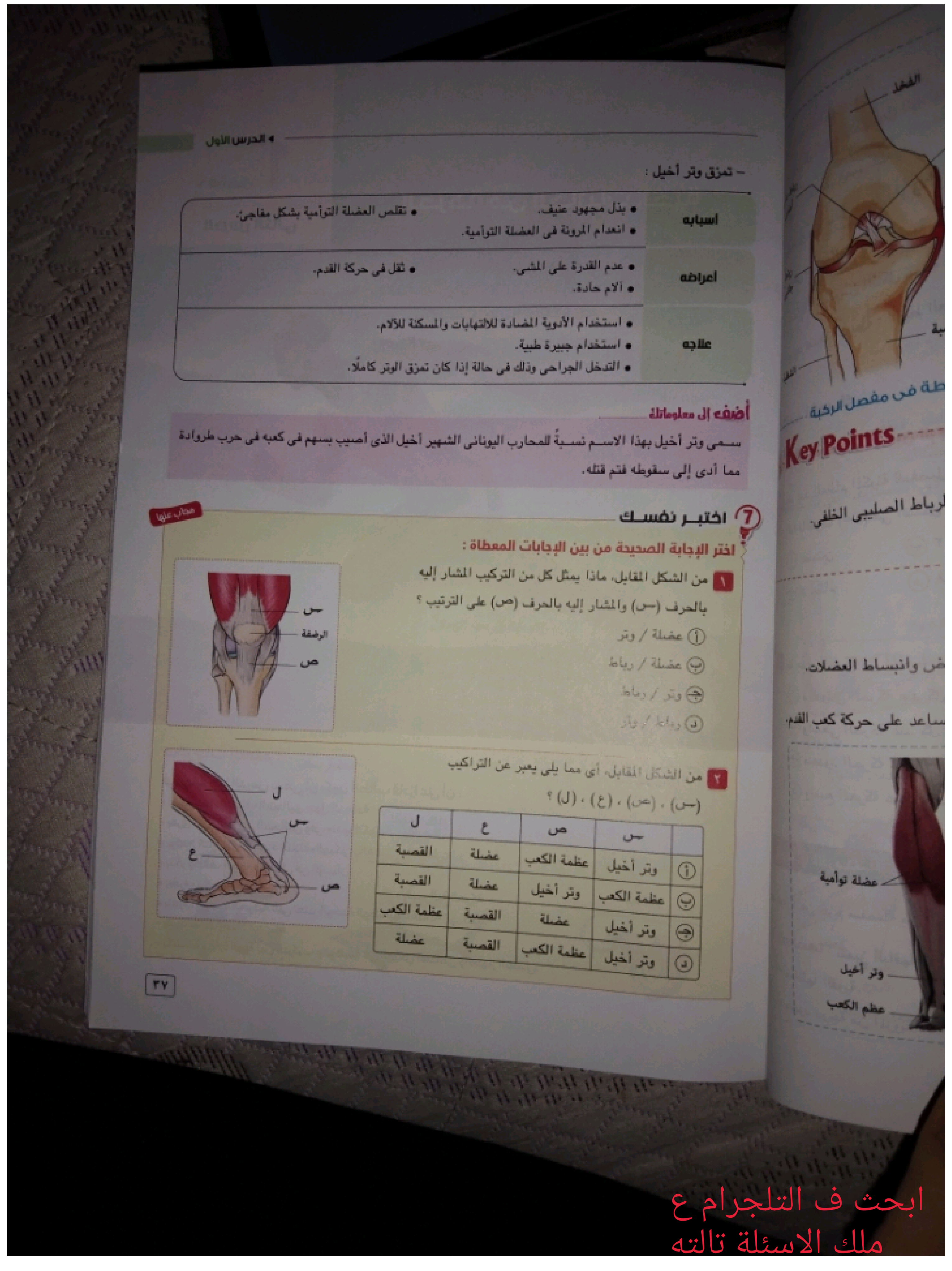
* **ترتبط عظمة الفخذ بعظمة القصبة بثلاثة أربطة هى :**
  - الرباط الوسطى.
  - الرباط الصليبى الأمامى.
  - الرباط الصليبى الخلفى.
* ترتبط عظمة الفخذ بعظمة الشظية بالرباط الجانبى فقط.

خامسا الأوتار

* عبارة عن نسيج ضام قوى.
* **وظيفتها :** ربط العضلات بالعظام عند المفاصل بما يسمح بالحركة عند انقباض وانبساط العضلات.
* **مثال :** وتر أخيل :
  - **أهميته :** يصل العضلة التوأمية (عضلة بطن الساق) بعظمة الكعب مما يساعد على حركة كعب القدم.



وتر أخيل



- تمزق وتر أخيل :

أسبابه	• بذل مجهود عنيف. • تقلص العضلة التوأمية بشكل مفاجئ. • انعدام المرونة فى العضلة التوأمية.
أعراضه	• عدم القدرة على المشى. • ثقل فى حركة القدم. • آلام حادة.
علاجه	• استخدام الأدوية المضادة للالتهابات والمسكنة للآلام. • استخدام جبيرة طبية. • التدخل الجراحي وذلك فى حالة إذا كان تمزق الوتر كاملًا.

أضف إلى معلوماتك

سـمي وتر أخيل بهذا الاسـم نسـبةً للمحارب اليونانى الشهير أخيل الذى أصيب بسهم فى كعبه فى حرب طروادة مما أدى إلى سقوطه فتم قتله.

7 اختبـر نفسـك

مجاب عنها

اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

١ من الشكل المقابل، ماذا يمثل كل من التركيب المشار إليه بالحرف (س) والمشار إليه بالحرف (ص) على الترتيب ؟

أ عضلة / وتر

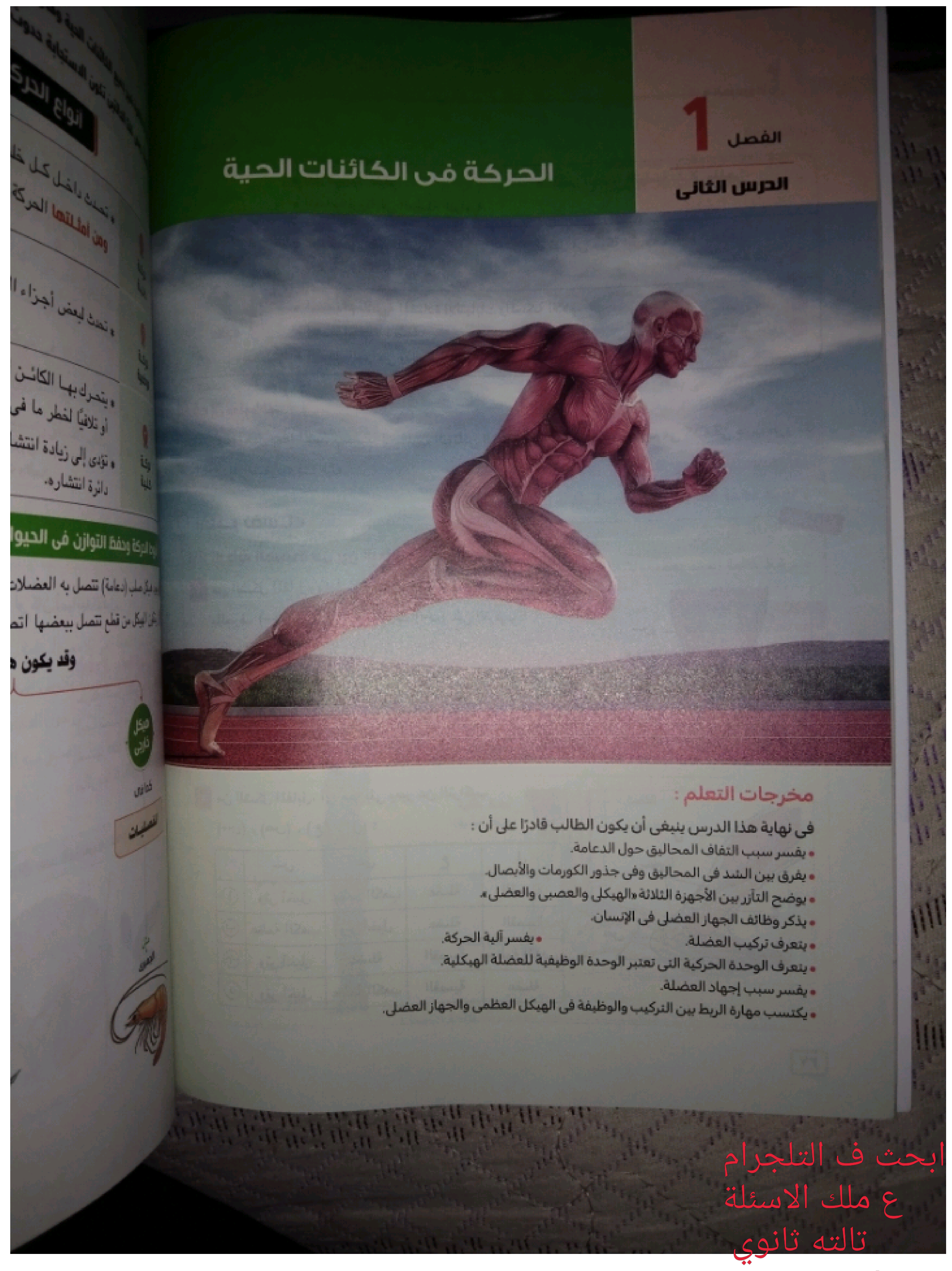
ب عضلة / رباط

ج وتر / رباط

د رباط / وتر

٢ من الشكل المقابل، أى مما يلى يعبر عن التراكيب (س) ، (ص) ، (ع) ، (ل) ؟

	س	ص	ع	ل
أ	وتر أخيل	عظمة الكعب	عضلة	القصبة
ب	عظمة الكعب	وتر أخيل	عضلة	القصبة
ج	وتر أخيل	عضلة	القصبة	عظمة الكعب
د	وتر أخيل	عظمة الكعب	القصبة	عضلة



الفصل 1

الدرس الثانى

الحركة فى الكائنات الحية

مخرجات التعلم :

فى نهاية هذا الدرس ينبغى أن يكون الطالب قادرًا على أن :

- يفسر سبب التفاف المحاليق حول الدعامة.
- يفرق بين الشد فى المحاليق وفى جذور الكورمات والأبصال.
- يوضح التآزر بين الأجهزة الثلاثة «الهيكلى والعصبى والعضلى».
- يذكر وظائف الجهاز العضلى فى الإنسان.
- يتعرف تركيب العضلة.
- يفسر آلية الحركة.
- يتعرف الوحدة الحركية التى تعتبر الوحدة الوظيفية للعضلة الهيكلية.
- يفسر سبب إجهاد العضلة.
- يكتسب مهارة الربط بين التركيب والوظيفة فى الهيكل العظمى والجهاز العضلى.

• **الحركة** ظاهرة تميز جميع الكائنات الحية وهي تنشأ ذاتيًا نتيجة تعرض الكائن الحي لإثارة ما فيستجيب لها إيجابًا أو سلبًا، وفي كلتا الحالتين تكون الاستجابة حدوث الحركة.

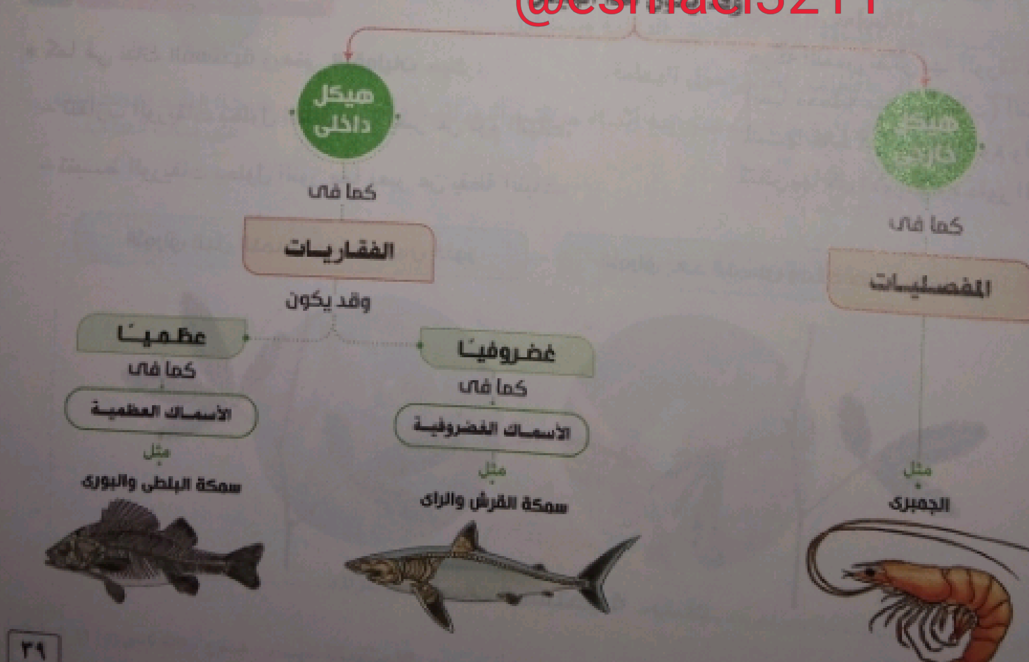
أنواع الحركة في الكائنات الحية

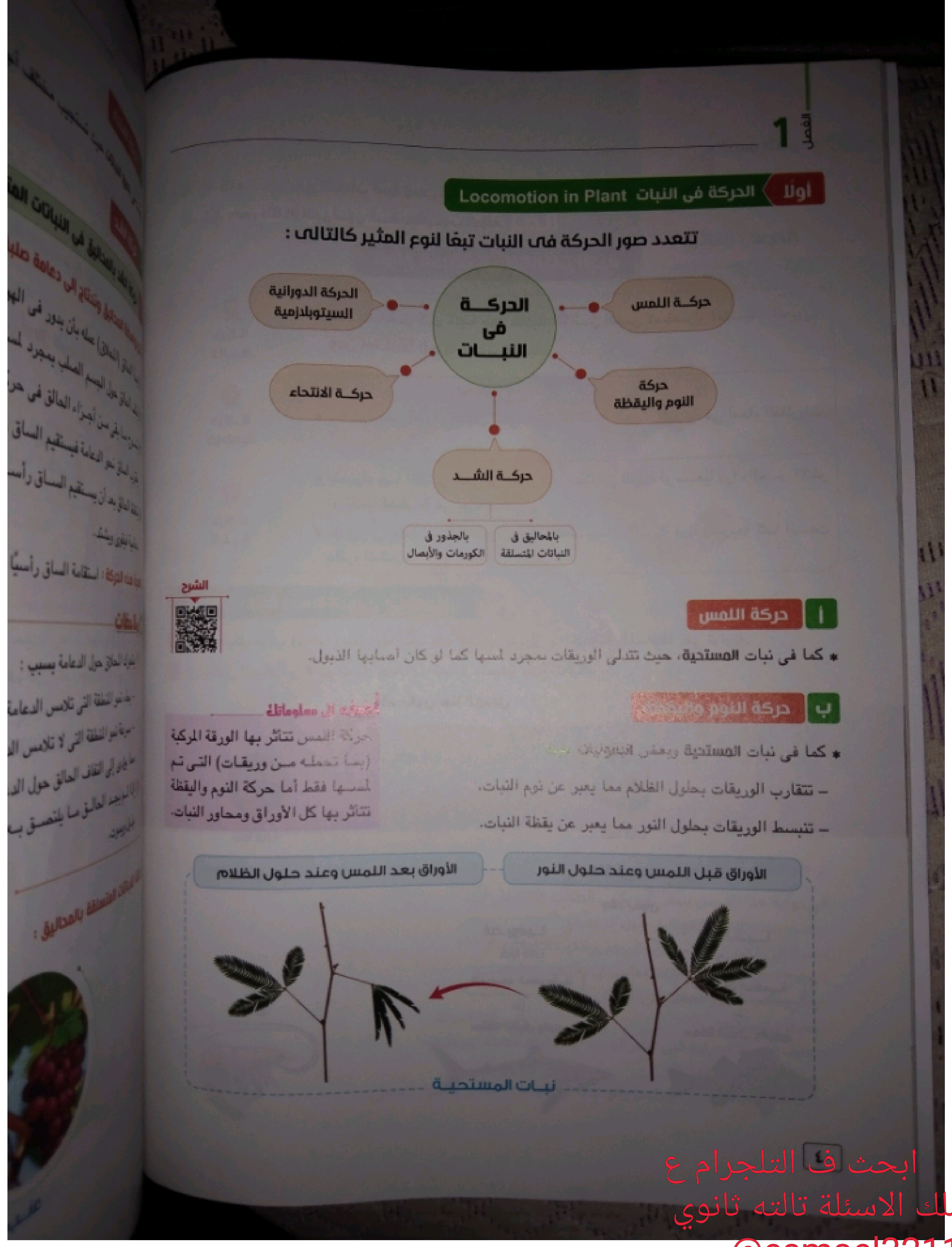
١ حركة دائبة	• تحدث داخل كل خلية من خلايا الكائن الحي لاستمرار أنشطته الحيوية، **ومن أمثلتها** الحركة السيتوبلازمية.
٢ حركة موضعية	• تحدث لبعض أجزاء الكائن الحي، **ومن أمثلتها** الحركة الدودية في أمعاء الفقاريات.
٣ حركة كلية	• يتحرك بها الكائن الحي من مكان لآخر بحثًا عن الغذاء أو سعيًا وراء الجنس الآخر أو تلافيًا لخطر ما في بيئته. • تؤدي إلى زيادة انتشار الحيوان، وكلما كانت وسائل الحركة قوية وسريعة كلما اتسعت دائرة انتشاره.

شروط الحركة وحفظ التوازن في الحيوان

١ وجود هيكل صلب (دعامة) تتصل به العضلات ليتمكن الحيوان من الحركة والمحافظة على توازنه.

٢ أن يتكون الهيكل من قطع تتصل ببعضها اتصالًا مفصليًا يتيح الحركة.





أولاً الحركة فى النبات Locomotion in Plant

تتعدد صور الحركة فى النبات تبعًا لنوع المثير كالتالى :

الشرح

أ حركة اللمس

* كما فى نبات **المستحية**، حيث تتدلى الوريقات بمجرد لمسها كما لو كان أصابها الذبول.

ب حركة النوم واليقظة

* كما فى نبات المستحية وبعض البقوليات.
  - تتقارب الوريقات بحلول الظلام مما يعبر عن نوم النبات.
  - تنبسط الوريقات بحلول النور مما يعبر عن يقظة النبات.

أضف إلى معلوماتك

حركة اللمس تتأثر بها الورقة المركبة (بما تحمله من وريقات) التى تم لمسها فقط أما حركة النوم واليقظة تتأثر بها كل الأوراق ومحاور النبات.

نبات المستحية

جـ حركة الانتحاء

* تحدث فى جميع النباتات حيث تستجيب مختلف أجزاء النبات لمؤثرات مختلفة وهى الضوء والرطوبة والجاذبية.

د حركة الشد

الشرح — سين و جيم

١ حركة الشد بالمحاليق فى النباتات المتسلقة

* **تتم بواسطة المحاليق وتحتاج إلى دعامة صلبة حيث :**

(١) يبدأ الحالق (المحلاق) عمله بأن يدور فى الهواء حتى يلامس جسمًا صلبًا.

(٢) يلتف الحالق حول الجسم الصلب بمجرد لمسه ويلتصق به بقوة.

(٣) يتموج ما بقى من أجزاء الحالق فى حركة لولبية فينقص طوله وبذلك يقترب الساق نحو الدعامة فيستقيم الساق رأسيًا.

(٤) يتغلظ الحالق بعد أن يستقيم الساق رأسيًا وذلك لما يتكون فيه من أنسجة دعامية فيقوى ويشتد.

* **أهمية هذه الحركة :** استقامة الساق رأسيًا.

محلاق
(١)
جسم صلب
(٢)
(٣)

حركة الشد بالمحاليق فى نبات العنب

ملاحظات

(١) يتحرك المحلاق حول الدعامة بسبب :
- بطء نمو المنطقة التى تلامس الدعامة.
- سرعة نمو المنطقة التى لا تلامس الدعامة فتستطيل.

مما يؤدى إلى التفاف الحالق حول الدعامة.

(٢) إذا لم يجد الحالق ما يلتصق به أثناء حركته الدورانية فإنه يذبل ويموت.

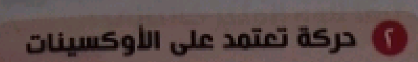
* **أمثلة للنباتات المتسلقة بالمحاليق :**




عنب — بازلاء

Key Points

• تنقسم الحركة فى النبات بصورة رئيسية إلى :



① حركة تعتمد على الأسموزية	② حركة تعتمد على الأوكسينات
– حركة سريعة. – **مثل :** حركة اللمس، حركة النوم واليقظة.	– حركة بطيئة. – **مثل :** حركة الانتحاء، حركة الشد.

٢ حركة الشد بالجذور فى الكورمات والأبصال (كما فى أبصال النرجس).

* **تتم بواسطة الجذور الشادة التى توجد أسفلها حيث :**
– تنقبض جذور الكورمة أو البصلة فتشد النبات إلى أسفل.
– تهبط الكورمة أو البصلة إلى المستوى الطبيعى المناسب لها.

* **أهمية هذه الحركة :**
تظل الساق الأرضية المختزنة (الكورمة أو البصلة) دائمًا على بُعد مناسب عن سطح الأرض (القربة) مما يزيد من تدعيمها وتأمين أجزائها الهوائية ضد تأثير الرياح.

سطح الأرض
العمق بالسنتيمترات
(١) (٢) (٣) (٤)

حركة الشد بالجذور فى أبصال النرجس

* **أمثلة للسيقان الأرضية المختزنة**



بصل «بصلة»



قلقاس «كورمة»



زنجبيل «ريزومة»

أضف إلى معلوماتك

السيقان الأرضية المختزنة هى سيقان بعض النباتات التى تلجأ للنمو تحت سطح التربة لتتجنب التعرض للمؤثرات الجوية، مثل درجات الحرارة المنخفضة أثناء فصل الشتاء بصفة خاصة وتعمل على تخزين المواد الغذائية بها ويمكنها التكاثر خضريًا.

★ مما سبق يمكن عقد المقارنة التالية :

	حركة الشد بالمحاليق	حركة الشد بالجذور الشادة
المفهوم	التفاف محلاق النبات المتسلق حول الدعامة فيقوم بشد ساق النبات فى اتجاه الدعامة	تقلص جذور السيقان الأرضية المختزنة كالكورمات أو الأبصال فتشد النبات لأسفل
كيفية حدوث الحركة	* يدور الحالق فى الهواء بحثًا عن جسم صلب (الدعامة). * يلتف الحالق حول الدعامة بمجرد لمسها ويلتصق بها بقوة. * يتموج ما بقى من أجزاء الحالق فى حركة لولبية فينقص طوله وبذلك يقترب الساق نحو الدعامة فيستقيم الساق رأسيًا.	* تتقلص جذور الكورمة أو البصلة فتشد النبات إلى أسفل. * تهبط الكورمة أو البصلة إلى المستوى الطبيعى المناسب لها.
الأهمية	تشد ساق النبات المتسلق نحو الدعامة فتعمل على استقامة الساق رأسيًا	تجعل الساق الأرضية المختزنة دائمًا على بُعد مناسب عن سطح الأرض (التربة) مما يزيد من تدعيمها وتأمين أجزائها الهوائية ضد تأثير الرياح
مثال	البازلاء	أبصال النرجس

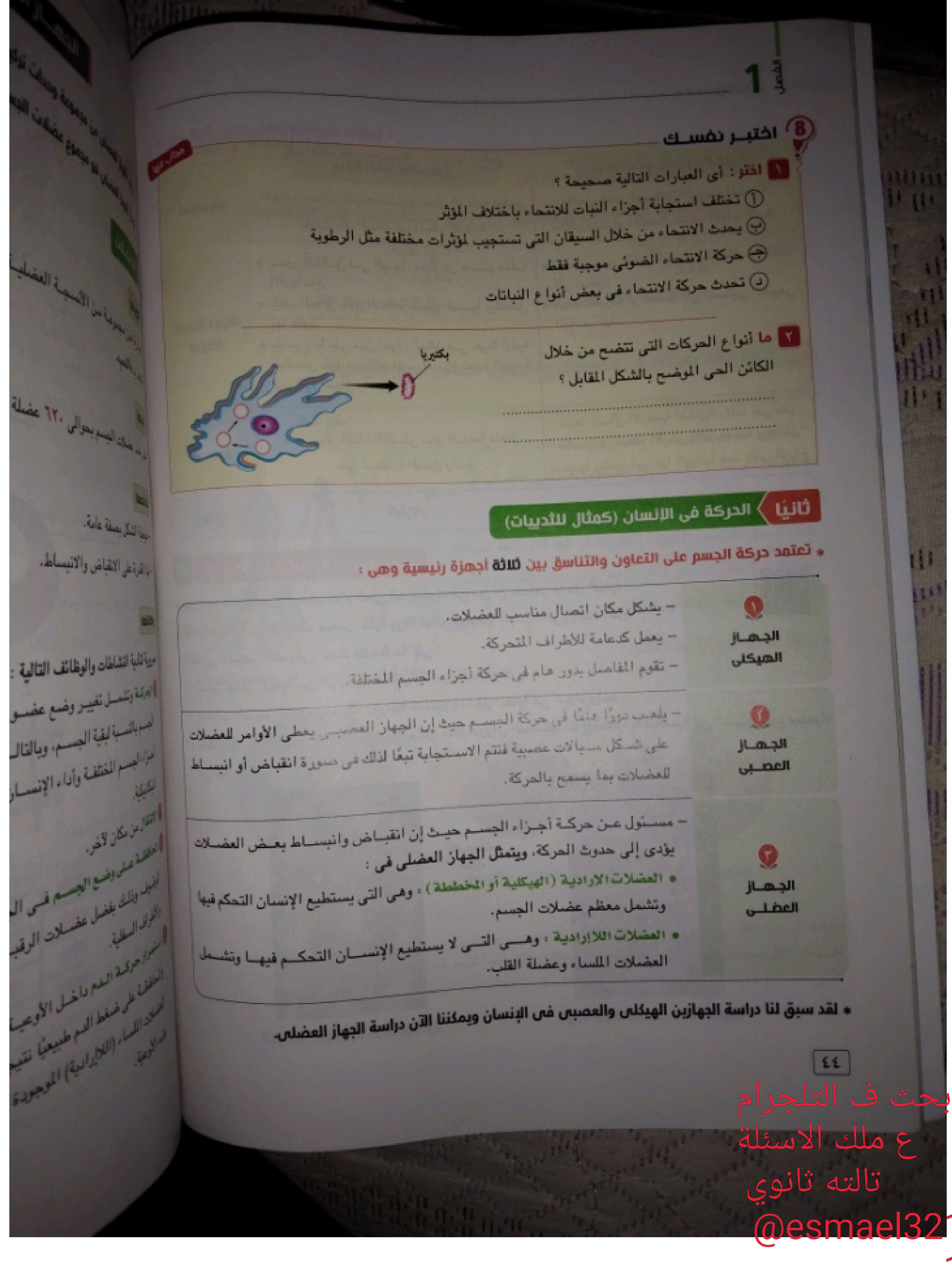
الشرح

هـ الحركة الدورانية السيتوبلازمية

* من أهم خصائص السيتوبلازم الحى أنه يتحرك فى دوران مستمر داخل الخلية.
* **تتضح هذه الحركة** : عند فحص خلية ورقة نبات **الإيلوديا** (نبات مائى) تحت القوة الكبرى للمجهر الضوئى، حيث يلاحظ ما يلى :
– يُبطن جدار الخلية من الداخل بطبقة رقيقة من السيتوبلازم.
– ينساب السيتوبلازم فى حركة دورانية مستمرة داخل الخلية فى اتجاه واحد.
– يمكن الاستدلال على حركة السيتوبلازم من خلال دوران البلاستيدات الخضراء المنغمسة فى السيتوبلازم محمولة فى تياره.

الحركة الدورانية للسيتوبلازم

حركة البلاستيدات داخل الخلايا



8 اختبـر نفسك

١ اختر : أى العبارات التالية صحيحة ؟

ⓐ تختلف استجابة أجزاء النبات للانتحاء باختلاف المؤثر

ⓑ يحدث الانتحاء من خلال السيقان التى تستجيب لمؤثرات مختلفة مثل الرطوبة

ⓒ حركة الانتحاء الضوئى موجبة فقط

ⓓ تحدث حركة الانتحاء فى بعض أنواع النباتات

٢ ما أنواع الحركات التى تتضح من خلال الكائن الحى الموضح بالشكل المقابل ؟

....

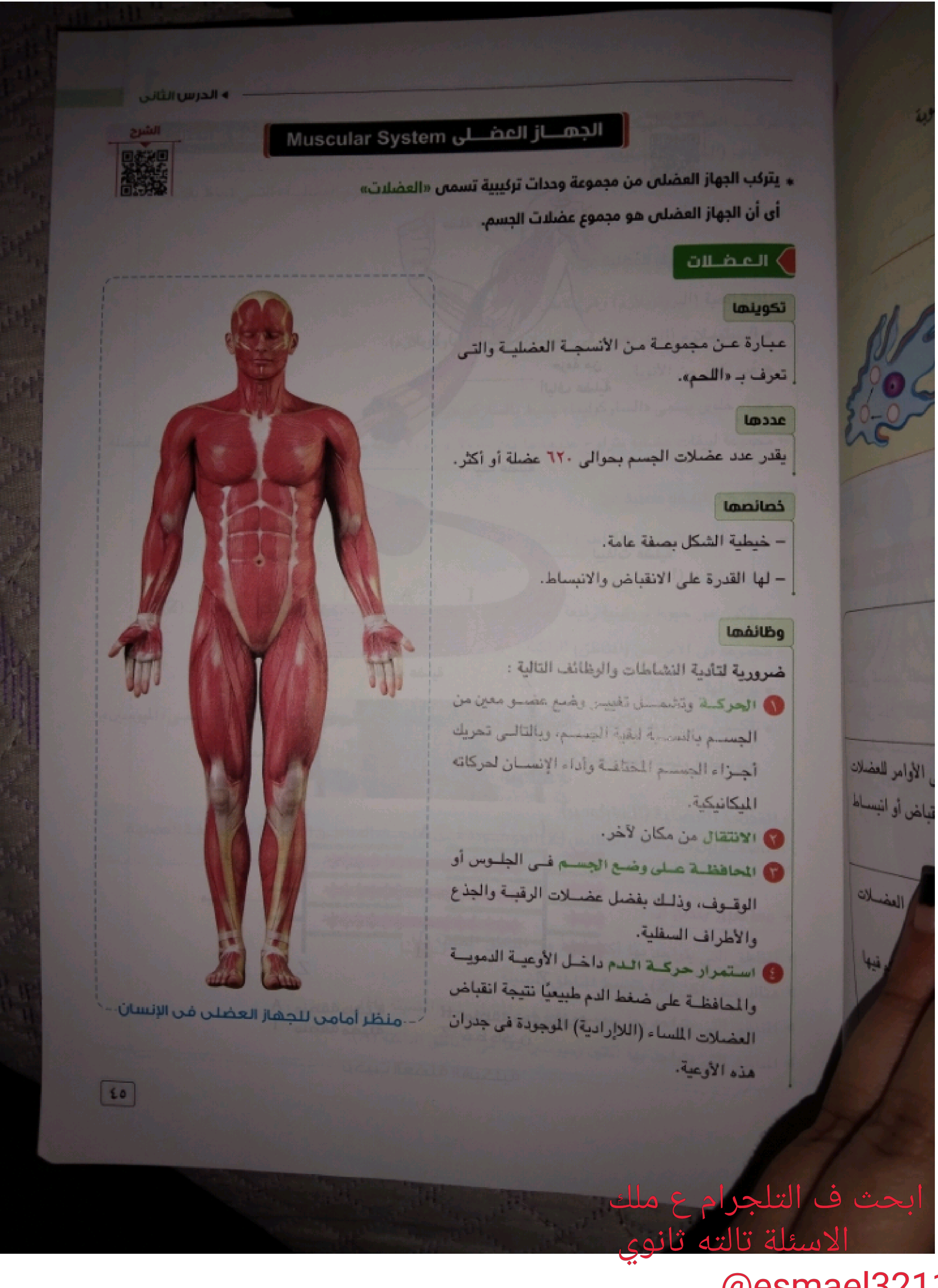
....

ثانيًا الحركة فى الإنسان (كمثال للثدييات)

* تعتمد حركة الجسم على التعاون والتناسق بين **ثلاثة** أجهزة رئيسية وهى :

١ الجهـاز الهيكلى	- يشكل مكان اتصال مناسب للعضلات. - يعمل كدعامة للأطراف المتحركة. - تقوم المفاصل بدور هام فى حركة أجزاء الجسم المختلفة.
٢ الجهـاز العصبى	- يلعب دورًا هامًا فى حركة الجسم حيث إن الجهاز العصبى يعطى الأوامر للعضلات على شكل سيالات عصبية فتتم الاستجابة تبعًا لذلك فى صورة انقباض أو انبساط للعضلات بما يسمح بالحركة.
٣ الجهـاز العضلى	- مسئول عن حركة أجزاء الجسم حيث إن انقباض وانبساط بعض العضلات يؤدى إلى حدوث الحركة، ويتمثل الجهاز العضلى فى : • **العضلات الإرادية (الهيكلية أو المخططة) :** وهى التى يستطيع الإنسان التحكم فيها وتشمل معظم عضلات الجسم. • **العضلات اللاإرادية :** وهى التى لا يستطيع الإنسان التحكم فيها وتشمل العضلات الملساء وعضلة القلب.

* لقد سبق لنا دراسة الجهازين الهيكلى والعصبى فى الإنسان ويمكننا الآن دراسة الجهاز العضلى.



الجهــاز العضــلى Muscular System

الشرح

- يتركب الجهاز العضلى من مجموعة وحدات تركيبية تسمى «العضلات»
أى أن الجهاز العضلى هو مجموع عضلات الجسم.

العضـلات

تكوينها

عبارة عن مجموعة من الأنسجة العضلية والتى تعرف بـ «اللحم».

عددها

يقدر عدد عضلات الجسم بحوالى ٦٢٠ عضلة أو أكثر.

خصائصها

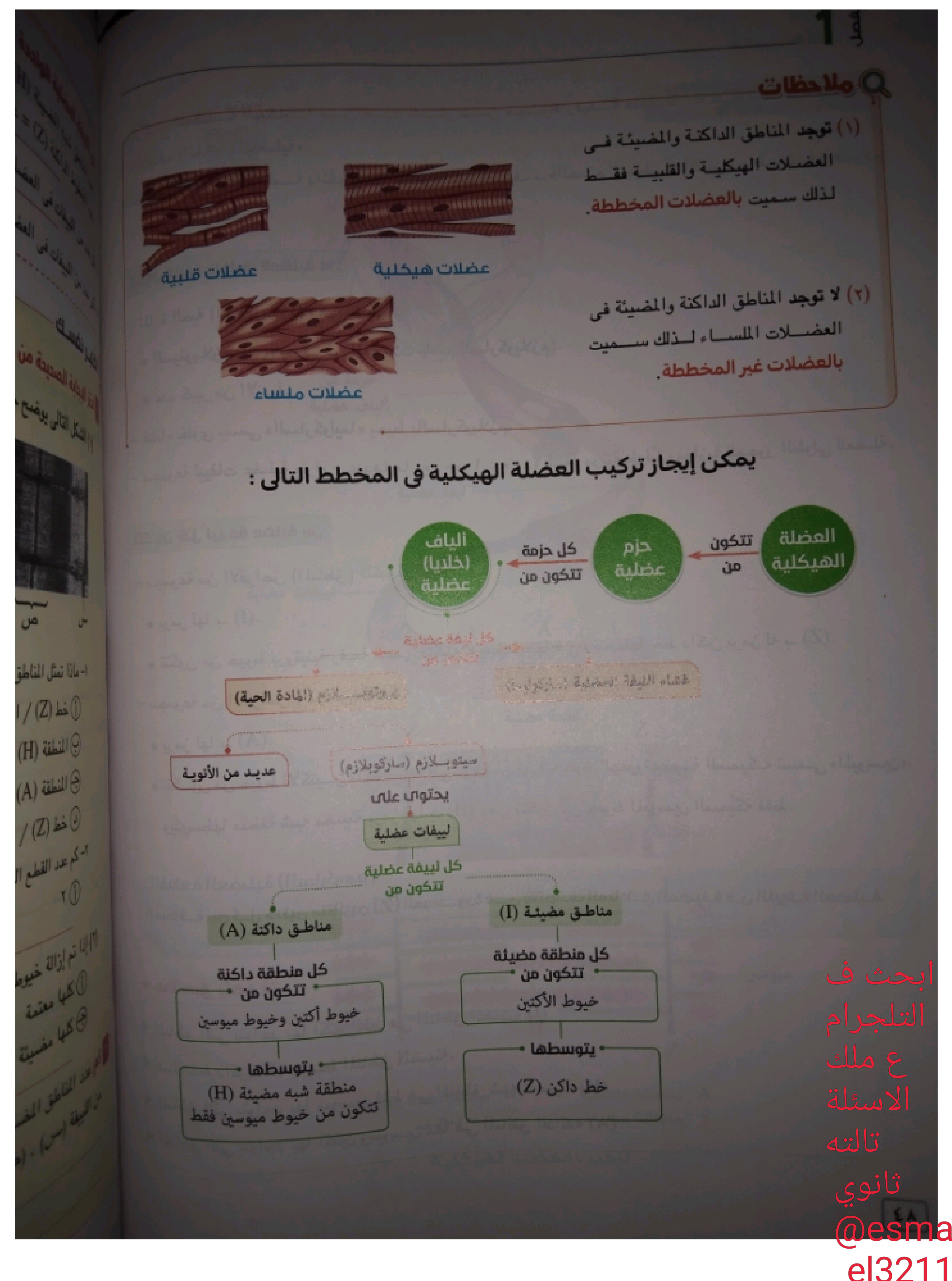
- خيطية الشكل بصفة عامة.
- لها القدرة على الانقباض والانبساط.

وظائفها

ضرورية لتأدية النشاطات والوظائف التالية :

١. **الحركـة** وتشمـل تغيير وضع عضـو معين من الجسـم بالنسبـة لبقية الجسـم، وبالتالـي تحريك أجـزاء الجسـم المختلفـة وأداء الإنسـان لحركاته الميكانيكية.
٢. **الانتقال** من مكان لآخر.
٣. **المحافظة على وضع الجسم** فـى الجلـوس أو الوقـوف، وذلـك بفضل عضـلات الرقبة والجذع والأطراف السفلية.
٤. **استمرار حركة الدم** داخل الأوعية الدموية والمحافظة على ضغط الدم طبيعيًا نتيجة انقباض العضلات الملساء (اللاإرادية) الموجودة فى جدران هذه الأوعية.

منظر أمامى للجهاز العضلى فى الإنسان



ملاحظات

(١) **توجد** المناطق الداكنة والمضيئة فى العضلات الهيكلية والقلبية فقط لذلك سميت **بالعضلات المخططة**.

(٢) **لا توجد** المناطق الداكنة والمضيئة فى العضلات الملساء لذلك سميت **بالعضلات غير المخططة**.

يمكن إيجاز تركيب العضلة الهيكلية فى المخطط التالى :

Key Points

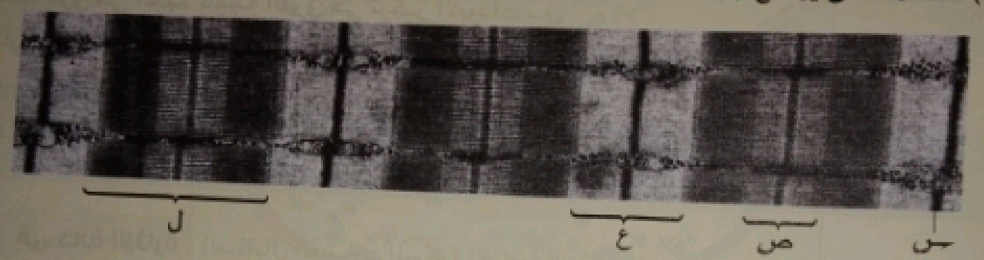
- **فى الليفة العضلية الواحدة :**
  - عدد المناطق شبه المضيئة (H) = عدد المناطق الداكنة (A) = عدد القطع العضلية.
  - عدد الخطوط الداكنة (Z) = عدد القطع العضلية + ١
- أقل عدد من الليبفات فى العضلة الهيكلية = عدد الألياف العضلية × ١٠٠٠
- أكبر عدد من الليبفات فى العضلة الهيكلية = عدد الألياف العضلية × ٢٠٠٠

9 اختبر نفسك

مجاب عنها

١ اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

(١) الشكل التالى يوضح جزء من تركيب عضلة هيكلية تحت الميكروسكوب الإلكترونى، ادرسها ثم أجب :



١- ماذا تمثل المناطق (س) ، (ص) ، (ع) ، (ل) على الترتيب ؟

ⓐ خط (Z) / المنطقة (H) / المنطقة (A) / المنطقة (I)

ⓑ المنطقة (H) / المنطقة (A) / المنطقة (I) / خط (Z)

ⓒ المنطقة (A) / المنطقة (I) / المنطقة (H) / خط (Z)

ⓓ خط (Z) / المنطقة (H) / المنطقة (I) / المنطقة (A)

٢- كم عدد القطع العضلية الموضحة بالشكل ؟

ⓐ ٢ ⓑ ٣ ⓒ ٤ ⓓ ٥

(٢) إذا تم إزالة خيوط الميوسين من ليفة عضلية، فستكون القطع العضلية المكونة لهذه الليفة ....

ⓐ كلها معتمة ⓑ كلها شبه مضيئة

ⓒ كلها مضيئة ⓓ بعضها مضىء وبعضها معتم

٢ كم عدد المناطق المضيئة الكاملة فى كل من الليفة (س) ، (ص) ؟

Z Z Z Z Z

س

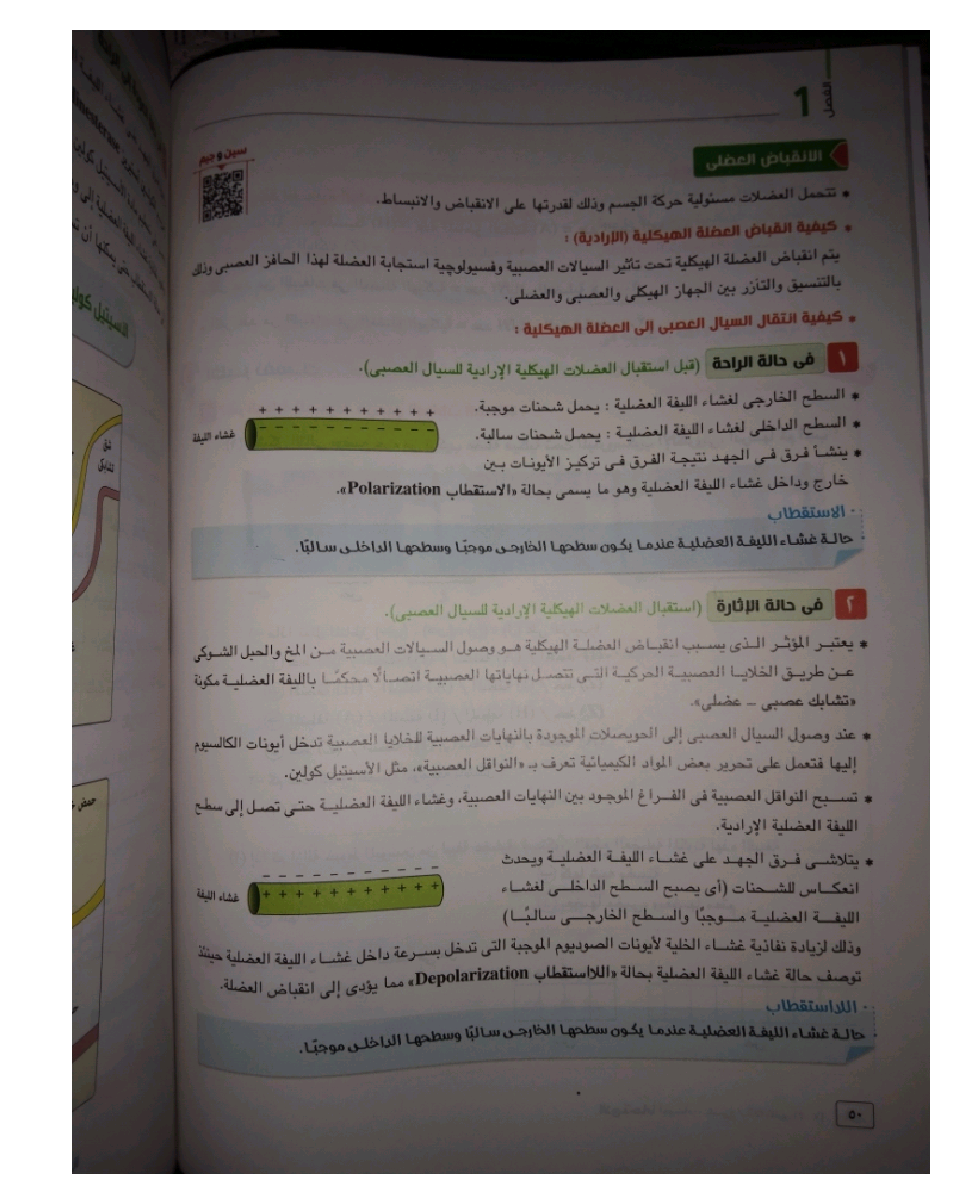
Z Z Z Z Z Z Z Z

ص

....

....

....



الانقباض العضلي

* تتحمل العضلات مسئولية حركة الجسم وذلك لقدرتها على الانقباض والانبساط.

* **كيفية انقباض العضلة الهيكلية (الإرادية) :**

يتم انقباض العضلة الهيكلية تحت تأثير السيالات العصبية وفسيولوجية استجابة العضلة لهذا الحافز العصبي وذلك بالتنسيق والتآزر بين الجهاز الهيكلي والعصبي والعضلي.

* **كيفية انتقال السيال العصبي الى العضلة الهيكلية :**

١ في حالة الراحة (قبل استقبال العضلات الهيكلية الإرادية للسيال العصبي).

* السطح الخارجي لغشاء الليفة العضلية : يحمل شحنات موجبة.
* السطح الداخلي لغشاء الليفة العضلية : يحمل شحنات سالبة.
* ينشأ فرق في الجهد نتيجة الفرق في تركيز الأيونات بين خارج وداخل غشاء الليفة العضلية وهو ما يسمى بحالة «الاستقطاب Polarization».

الاستقطاب

حالة غشاء الليفة العضلية عندما يكون سطحها الخارجي موجبًا وسطحها الداخلي سالبًا.

٢ في حالة الإثارة (استقبال العضلات الهيكلية الإرادية للسيال العصبي).

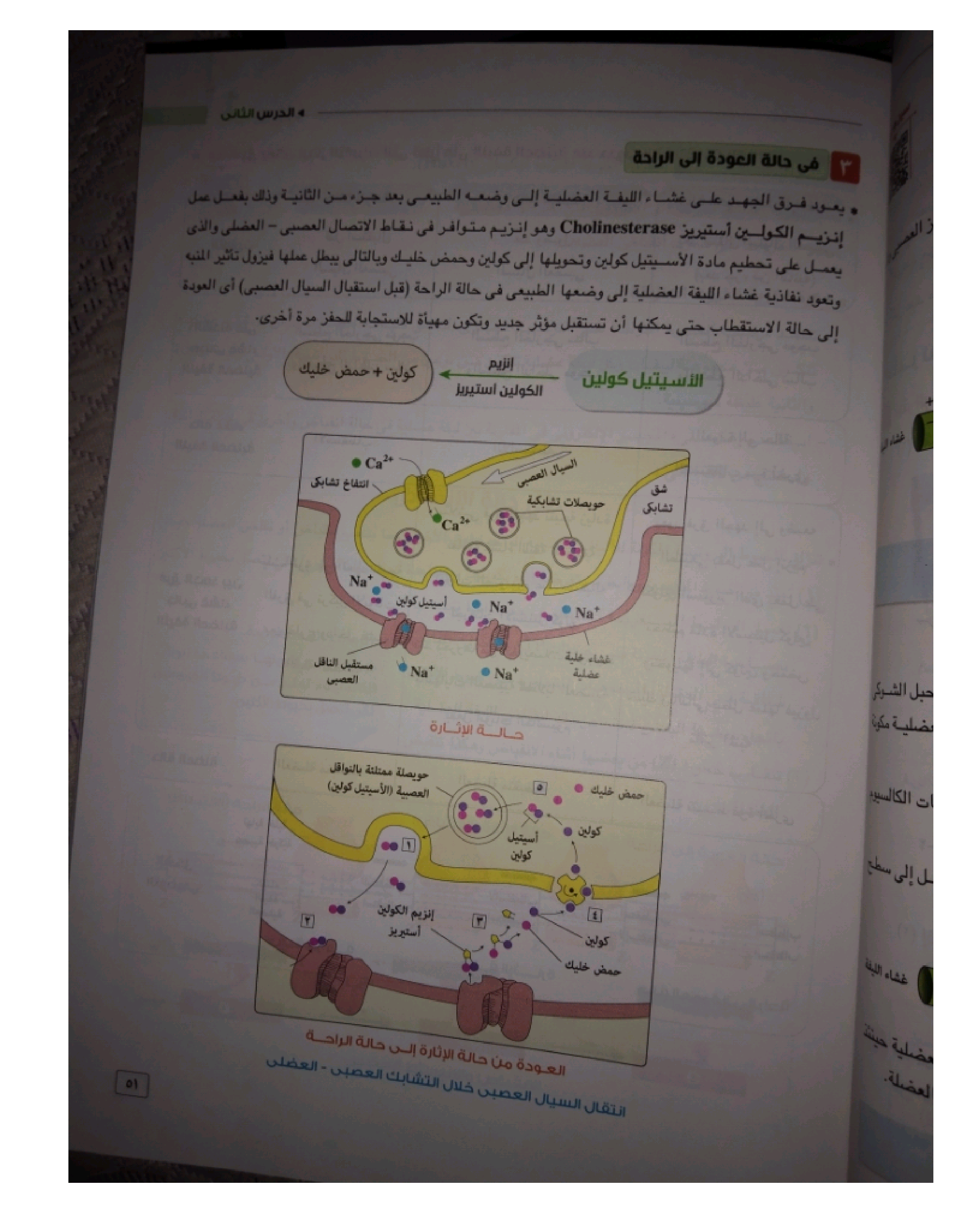
* يعتبر المؤثر الذي يسبب انقباض العضلة الهيكلية هو وصول السيالات العصبية من المخ والحبل الشوكي عن طريق الخلايا العصبية الحركية التي تتصل نهاياتها العصبية اتصالاً محكمًا بالليفة العضلية مكونة «تشابك عصبي – عضلي».
* عند وصول السيال العصبي إلى الحويصلات الموجودة بالنهايات العصبية للخلايا العصبية تدخل أيونات الكالسيوم إليها فتعمل على تحرير بعض المواد الكيميائية تعرف بـ «النواقل العصبية»، مثل الأسيتيل كولين.
* تسبح النواقل العصبية في الفراغ الموجود بين النهايات العصبية، وغشاء الليفة العضلية حتى تصل إلى سطح الليفة العضلية الإرادية.
* يتلاشى فرق الجهد على غشاء الليفة العضلية ويحدث انعكاس للشحنات (أي يصبح السطح الداخلي لغشاء الليفة العضلية موجبًا والسطح الخارجي سالبًا)

وذلك لزيادة نفاذية غشاء الخلية لأيونات الصوديوم الموجبة التي تدخل بسرعة داخل غشاء الليفة العضلية حينئذ توصف حالة غشاء الليفة العضلية بحالة «اللااستقطاب Depolarization» مما يؤدي إلى انقباض العضلة.

اللااستقطاب

حالة غشاء الليفة العضلية عندما يكون سطحها الخارجي سالبًا وسطحها الداخلي موجبًا.

ابحث ف التلجرام ع ملك الاسئلة تالته ثانوي
@esmael3211



٣ في حالة العودة إلى الراحة

- يعود فرق الجهد على غشاء الليفة العضلية إلى وضعه الطبيعي بعد جزء من الثانية وذلك بفعل عمل إنزيم الكولين أستيريز Cholinesterase وهو إنزيم متوافر في نقاط الاتصال العصبي – العضلي والذي يعمل على تحطيم مادة الأسيتيل كولين وتحويلها إلى كولين وحمض خليك وبالتالي يبطل عملها فيزول تأثير المنبه وتعود نفاذية غشاء الليفة العضلية إلى وضعها الطبيعي في حالة الراحة (قبل استقبال السيال العصبي) أي العودة إلى حالة الاستقطاب حتى يمكنها أن تستقبل مؤثر جديد وتكون مهيأة للاستجابة للحفز مرة أخرى.

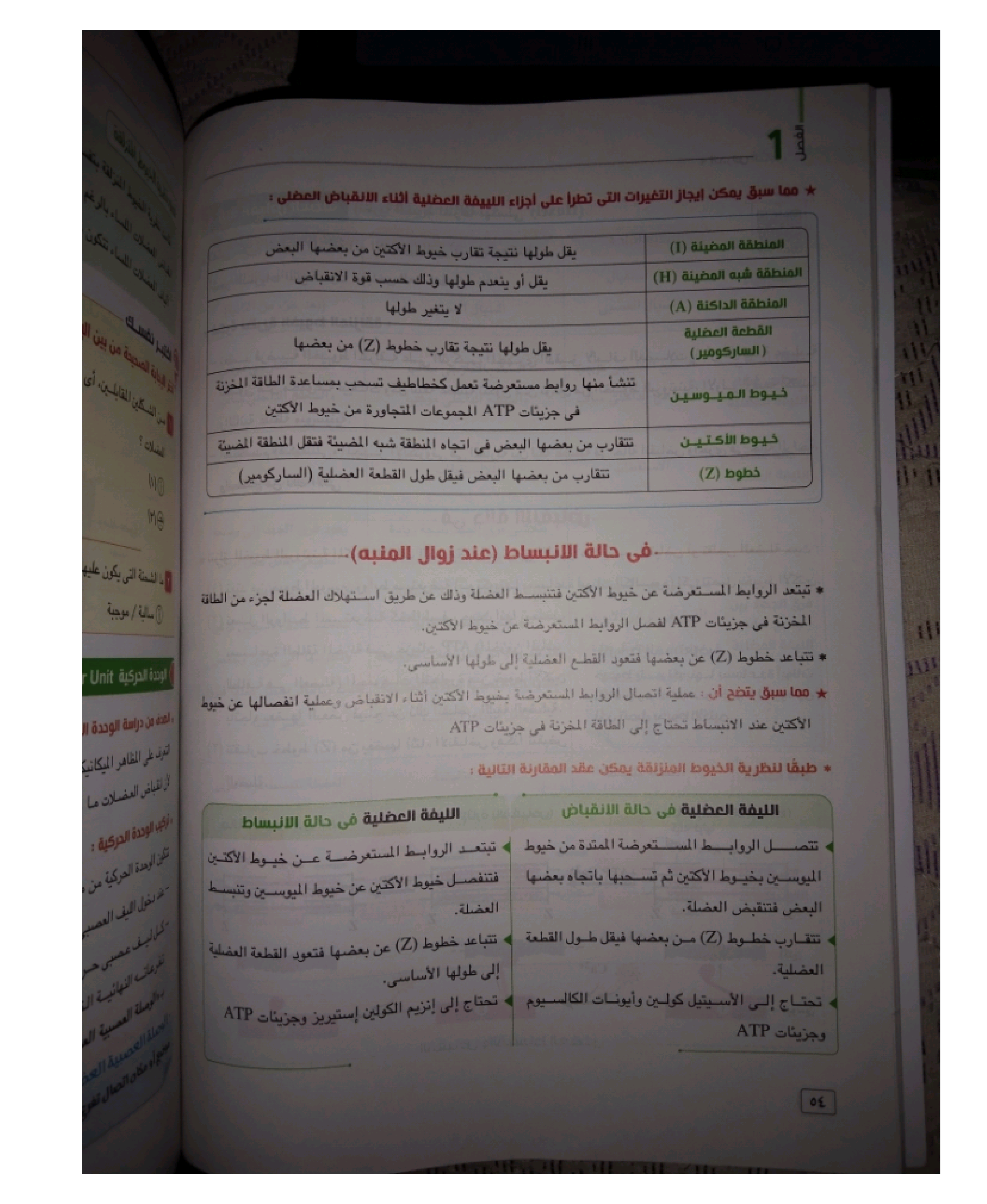
الأسيتيل كولين ⟵ (إنزيم الكولين استيريز) ⟵ كولين + حمض خليك

حالة الإثارة

العودة من حالة الإثارة إلى حالة الراحة

انتقال السيال العصبي خلال التشابك العصبي - العضلي

ابحث ف التلجرام ع ملك الاسئلة تالته ثانوي
@esmael3211



★ مما سبق يمكن إيجاز التغيرات التى تطرأ على أجزاء الليفة العضلية أثناء الانقباض العضلى :

المنطقة المضيئة (I)	يقل طولها نتيجة تقارب خيوط الأكتين من بعضها البعض
المنطقة شبه المضيئة (H)	يقل أو ينعدم طولها وذلك حسب قوة الانقباض
المنطقة الداكنة (A)	لا يتغير طولها
القطعة العضلية (الساركومير)	يقل طولها نتيجة تقارب خطوط (Z) من بعضها
خيوط الميوسين	تنشأ منها روابط مستعرضة تعمل كخطاطيف تسحب بمساعدة الطاقة المخزنة فى جزيئات ATP المجموعات المتجاورة من خيوط الأكتين
خيوط الأكتين	تتقارب من بعضها البعض فى اتجاه المنطقة شبه المضيئة فتقل المنطقة المضيئة
خطوط (Z)	تتقارب من بعضها البعض فيقل طول القطعة العضلية (الساركومير)

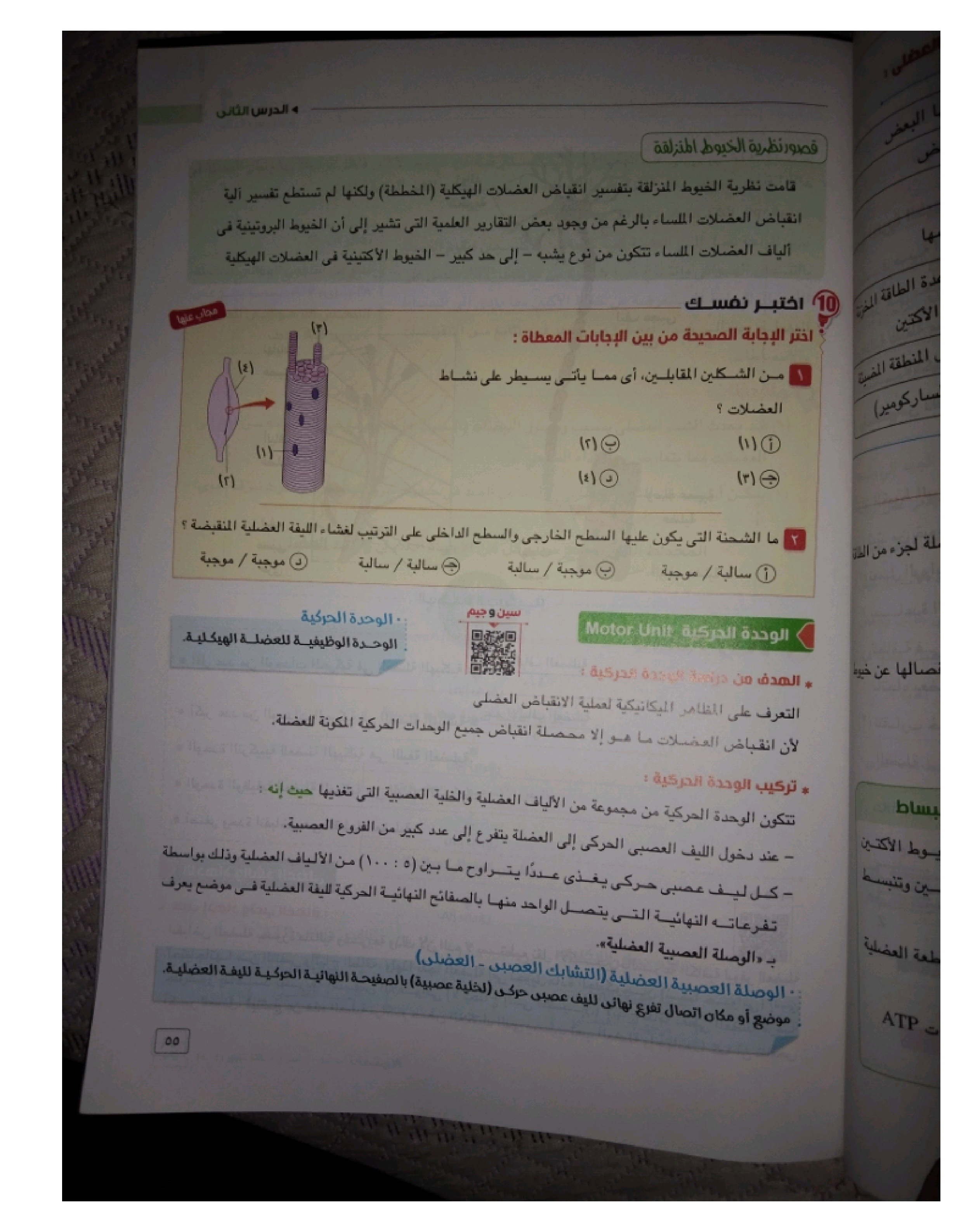
فى حالة الانبساط (عند زوال المنبه)

* تبتعد الروابط المستعرضة عن خيوط الأكتين فتنبسط العضلة وذلك عن طريق استهلاك العضلة لجزء من الطاقة المخزنة فى جزيئات ATP لفصل الروابط المستعرضة عن خيوط الأكتين.
* تتباعد خطوط (Z) عن بعضها فتعود القطع العضلية إلى طولها الأساسى.

★ مما سبق يتضح أن : عملية اتصال الروابط المستعرضة بخيوط الأكتين أثناء الانقباض وعملية انفصالها عن خيوط الأكتين عند الانبساط تحتاج إلى الطاقة المخزنة فى جزيئات ATP

* طبقًا لنظرية الخيوط المنزلقة يمكن عقد المقارنة التالية :

الليفة العضلية فى حالة الانقباض	الليفة العضلية فى حالة الانبساط
تتصل الروابط المستعرضة الممتدة من خيوط الميوسين بخيوط الأكتين ثم تسحبها باتجاه بعضها البعض فتنقبض العضلة.	تبتعد الروابط المستعرضة عن خيوط الأكتين فتنفصل خيوط الأكتين عن خيوط الميوسين وتنبسط العضلة.
تتقارب خطوط (Z) من بعضها فيقل طول القطعة العضلية.	تتباعد خطوط (Z) عن بعضها فتعود القطعة العضلية إلى طولها الأساسى.
تحتاج إلى الأسيتيل كولين وأيونات الكالسيوم وجزيئات ATP	تحتاج إلى إنزيم الكولين إستيريز وجزيئات ATP



قصور نظرية الخيوط المنزلقة

قامت نظرية الخيوط المنزلقة بتفسير انقباض العضلات الهيكلية (المخططة) ولكنها لم تستطع تفسير آلية انقباض العضلات الملساء بالرغم من وجود بعض التقارير العلمية التى تشير إلى أن الخيوط البروتينية فى ألياف العضلات الملساء تتكون من نوع يشبه – إلى حد كبير – الخيوط الأكتينية فى العضلات الهيكلية

10 اختبر نفسك

مجاب عنها

اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

١ من الشكلين المقابلين، أى مما يأتى يسيطر على نشاط العضلات ؟

Ⓐ (١)   Ⓑ (٢)
Ⓒ (٣)   Ⓓ (٤)

٢ ما الشحنة التى يكون عليها السطح الخارجى والسطح الداخلى على الترتيب لغشاء الليفة العضلية المنقبضة ؟

Ⓐ سالبة / موجبة   Ⓑ موجبة / سالبة   Ⓒ سالبة / سالبة   Ⓓ موجبة / موجبة

الوحدة الحركية Motor Unit

سين و جيم

• **الوحدة الحركية**
الوحدة الوظيفية للعضلة الهيكلية.

* **الهدف من دراسة الوحدة الحركية :**

التعرف على المظاهر الميكانيكية لعملية الانقباض العضلى لأن انقباض العضلات ما هو إلا محصلة انقباض جميع الوحدات الحركية المكونة للعضلة.

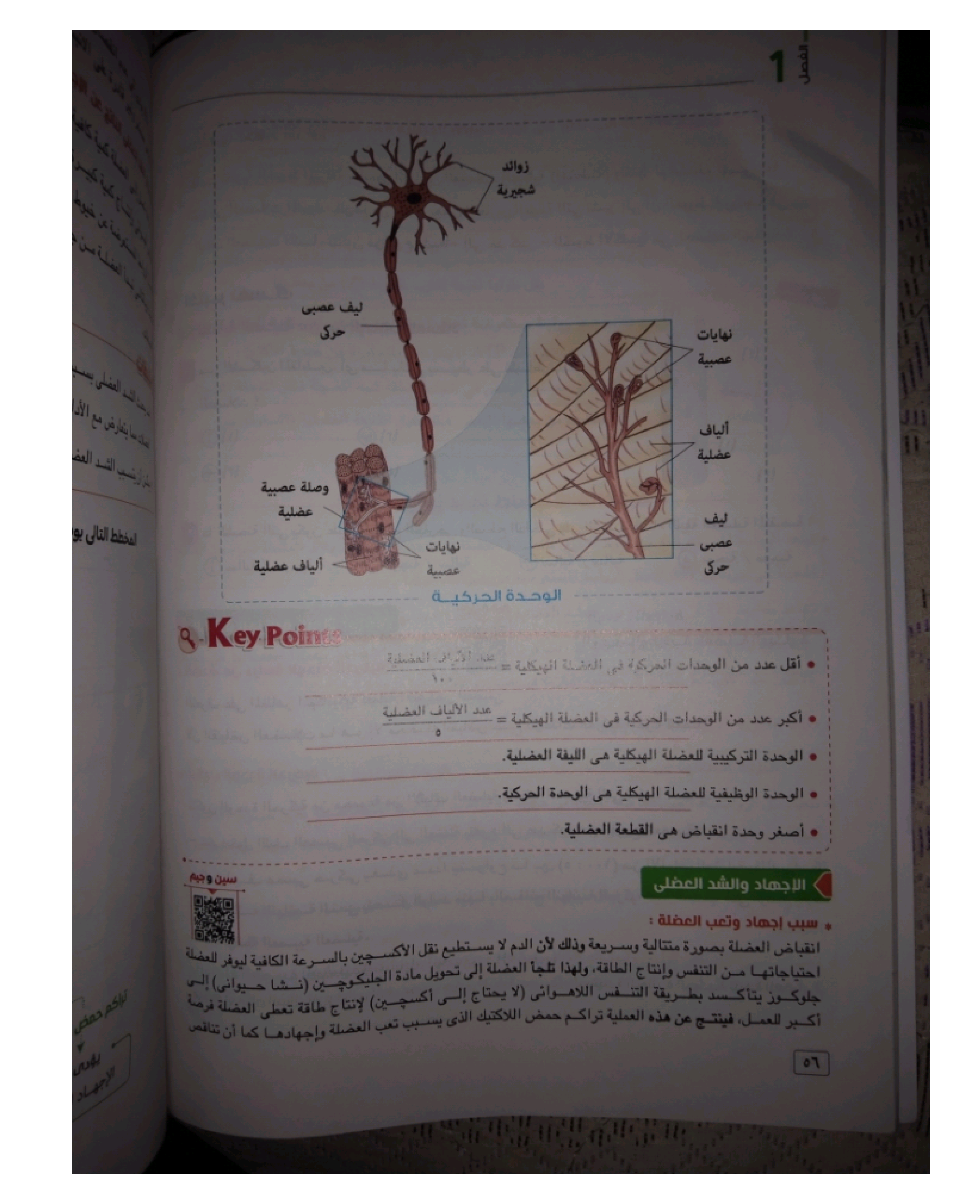
* **تركيب الوحدة الحركية :**

تتكون الوحدة الحركية من مجموعة من الألياف العضلية والخلية العصبية التى تغذيها حيث إنه :

– عند دخول الليف العصبى الحركى إلى العضلة يتفرع إلى عدد كبير من الفروع العصبية.

– كل ليف عصبى حركى يغذى عددًا يتراوح ما بين (٥ : ١٠٠) من الألياف العضلية وذلك بواسطة تفرعاته النهائية التى يتصل الواحد منها بالصفائح النهائية الحركية لليفة العضلية فى موضع يعرف بـ «الوصلة العصبية العضلية».

• **الوصلة العصبية العضلية (التشابك العصبى - العضلى)**
موضع أو مكان اتصال تفرع نهائى لليف عصبى حركى (لخلية عصبية) بالصفيحة النهائية الحركية لليفة العضلية.



Key Points

- أقل عدد من الوحدات الحركية فى العضلة الهيكلية = $\frac{\text{عدد الألياف العضلية}}{100}$
- أكبر عدد من الوحدات الحركية فى العضلة الهيكلية = $\frac{\text{عدد الألياف العضلية}}{5}$
- الوحدة التركيبية للعضلة الهيكلية هى الليفة العضلية.
- الوحدة الوظيفية للعضلة الهيكلية هى الوحدة الحركية.
- أصغر وحدة انقباض هى القطعة العضلية.

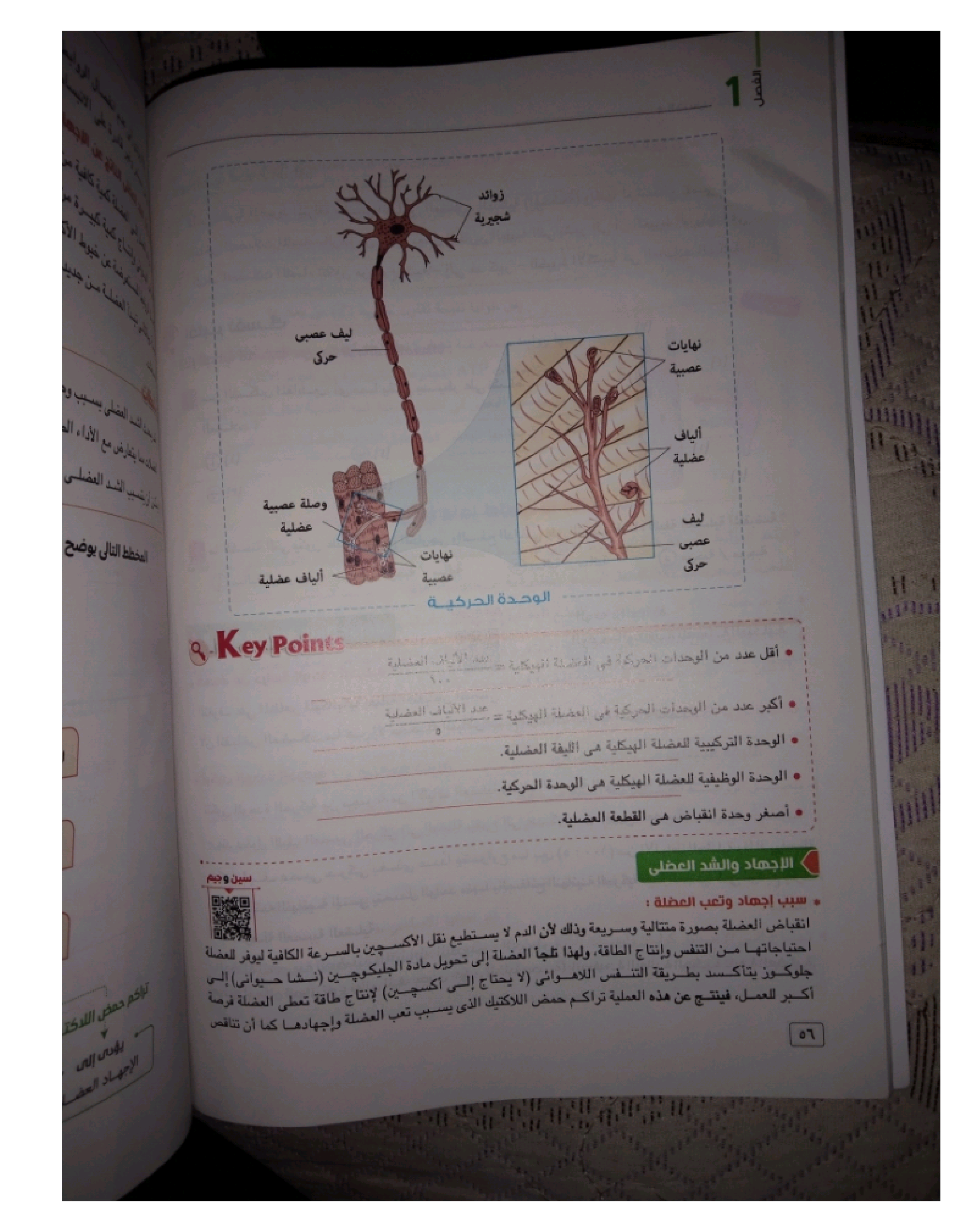
الإجهاد والشد العضلى

سبب إجهاد وتعب العضلة :

انقباض العضلة بصورة متتالية وسريعة وذلك لأن الدم لا يستطيع نقل الأكسجين بالسرعة الكافية ليوفر للعضلة احتياجاتها من التنفس وإنتاج الطاقة، ولهذا تلجأ العضلة إلى تحويل مادة الجليكوجين (نشا حيوانى) إلى جلوكوز يتأكسد بطريقة التنفس اللاهوائى (لا يحتاج إلى أكسجين) لإنتاج طاقة تعطى العضلة فرصة أكبر للعمل، فينتج عن هذه العملية تراكم حمض اللاكتيك الذى يسبب تعب العضلة وإجهادها كما أن تناقص

سين وجيم

ابحث ف التلجرام ع ملك الاسئلة تالته ثانوي
@esmael3211



Key Points

- أقل عدد من الوحدات الحركية فى العضلة الهيكلية = $\frac{\text{عدد الألياف العضلية}}{١٠٠}$
- أكبر عدد من الوحدات الحركية فى العضلة الهيكلية = $\frac{\text{عدد الألياف العضلية}}{٥}$
- الوحدة التركيبية للعضلة الهيكلية هى الليفة العضلية.
- الوحدة الوظيفية للعضلة الهيكلية هى الوحدة الحركية.
- أصغر وحدة انقباض هى القطعة العضلية.

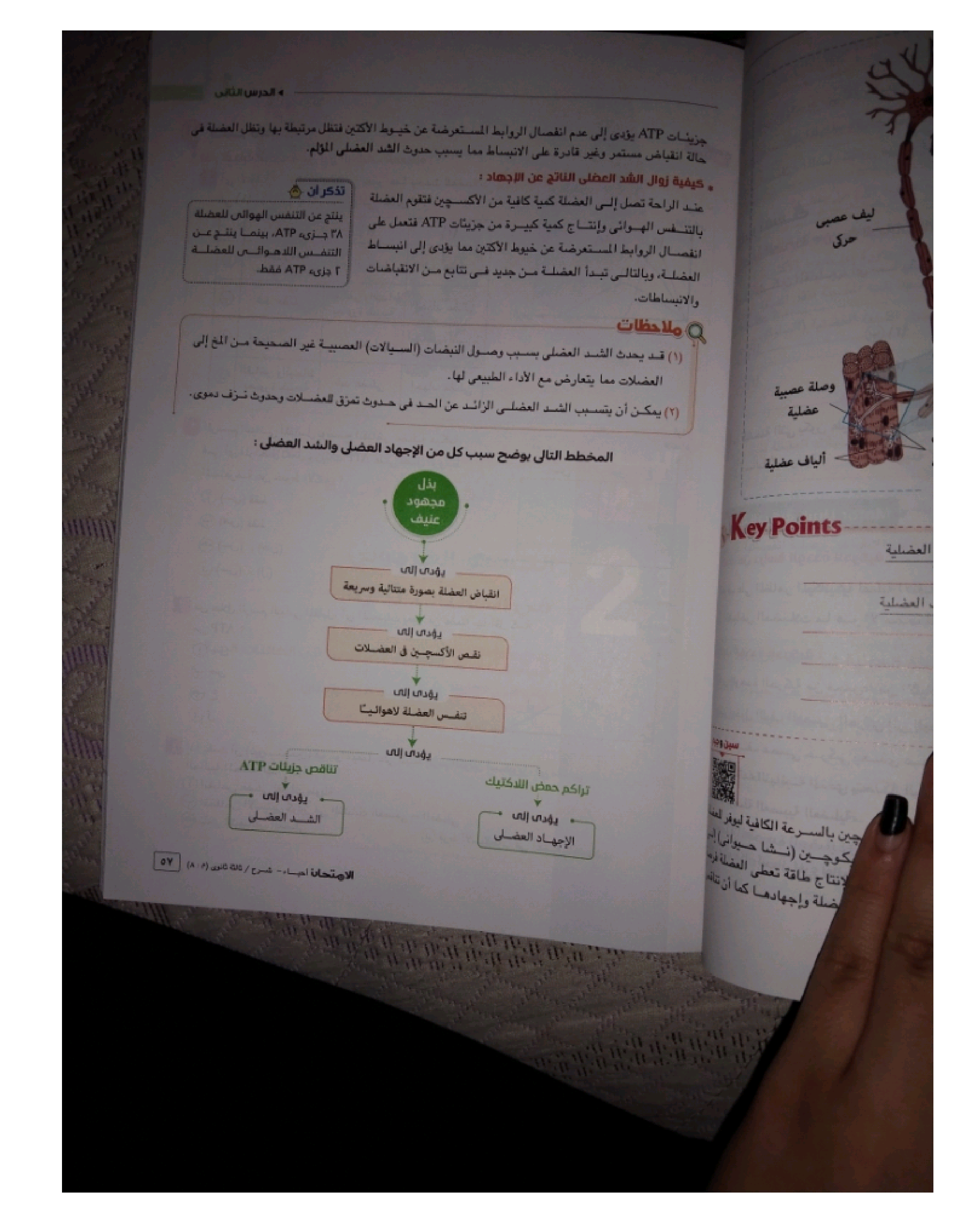
الإجهاد والشد العضلى

سين وجيم

- **سبب إجهاد وتعب العضلة :**

انقباض العضلة بصورة متتالية وسريعة وذلك لأن الدم لا يستطيع نقل الأكسچين بالسرعة الكافية ليوفر للعضلة احتياجاتها من التنفس وإنتاج الطاقة، ولهذا تلجأ العضلة إلى تحويل مادة الجليكوچين (نشا حيوانى) إلى جلوكوز يتأكسد بطريقة التنفس اللاهوائى (لا يحتاج إلى أكسچين) لإنتاج طاقة تعطى العضلة فرصة أكبر للعمل، فينتج عن هذه العملية تراكم حمض اللاكتيك الذى يسبب تعب العضلة وإجهادها كما أن تناقص

ابحث ف التلجرام ع ملك الاسئلة تالته ثانوي
@esmael3211



جزيئات ATP يؤدى إلى عدم انفصال الروابط المستعرضة عن خيوط الأكتين فتظل مرتبطة بها وتظل العضلة فى حالة انقباض مستمر وغير قادرة على الانبساط مما يسبب حدوث الشد العضلى المؤلم.

• **كيفية زوال الشد العضلى الناتج عن الإجهاد :**

عند الراحة تصل إلى العضلة كمية كافية من الأكسجين فتقوم العضلة بالتنفس الهوائى وإنتاج كمية كبيرة من جزيئات ATP فتعمل على انفصال الروابط المستعرضة عن خيوط الأكتين مما يؤدى إلى انبساط العضلة، وبالتالى تبدأ العضلة من جديد فى تتابع من الانقباضات والانبساطات.

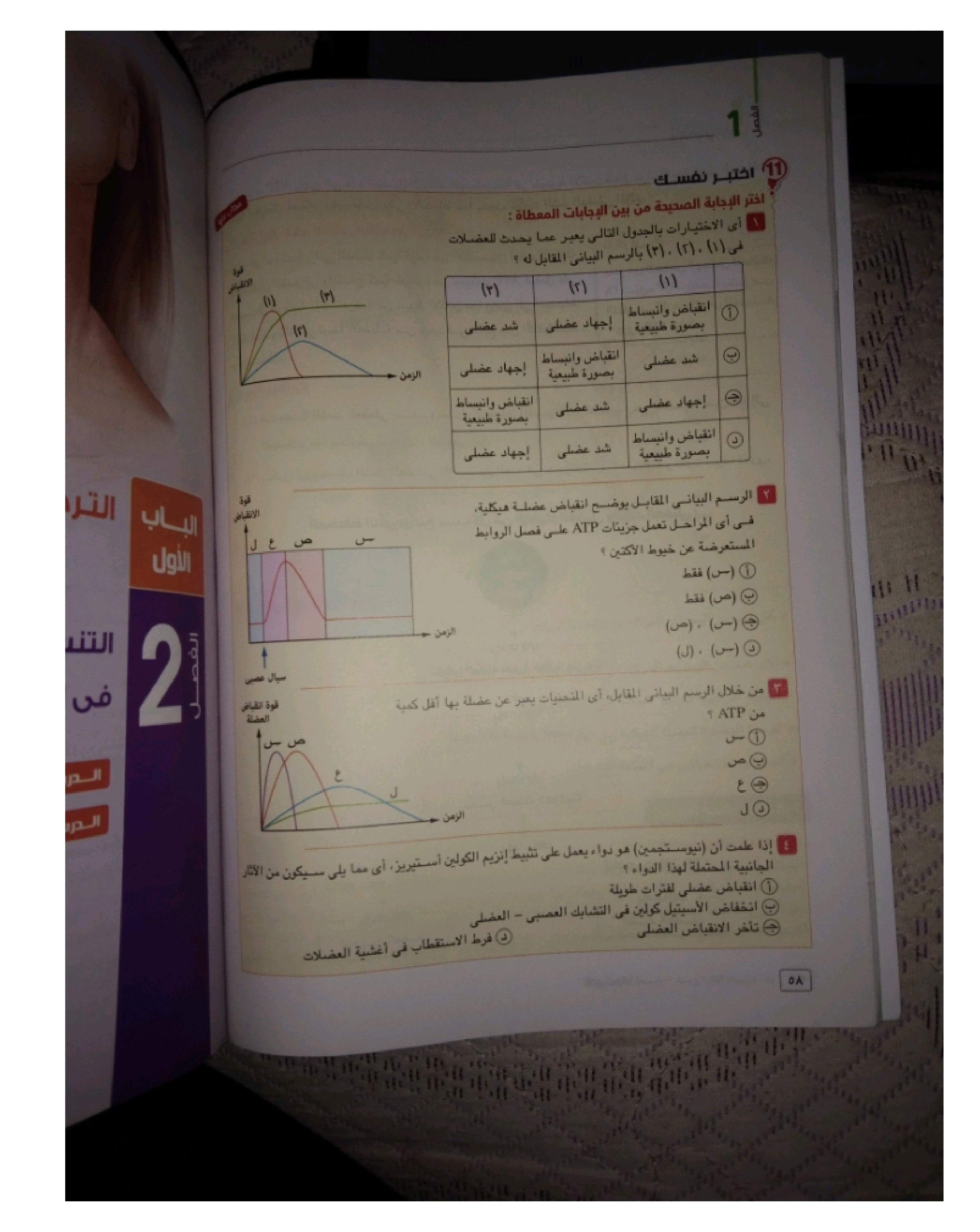
تذكر أن
ينتج عن التنفس الهوائى للعضلة ٣٨ جزىء ATP، بينما ينتج عن التنفس اللاهوائى للعضلة ٢ جزىء ATP فقط

ملاحظات

(١) قد يحدث الشد العضلى بسبب وصول النبضات (السيالات) العصبية غير الصحيحة من المخ إلى العضلات مما يتعارض مع الأداء الطبيعى لها.

(٢) يمكن أن يتسبب الشد العضلى الزائد عن الحد فى حدوث تمزق للعضلات وحدوث نزف دموى.

المخطط التالى يوضح سبب كل من الإجهاد العضلى والشد العضلى :



11 اختبر نفسك

اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

١ أى الاختيارات بالجدول التالى يعبر عما يحدث للعضلات فى (١) ، (٢) ، (٣) بالرسم البيانى المقابل له ؟

	(١)	(٢)	(٣)
ⓐ	انقباض وانبساط بصورة طبيعية	إجهاد عضلى	شد عضلى
ⓑ	شد عضلى	انقباض وانبساط بصورة طبيعية	إجهاد عضلى
ⓒ	إجهاد عضلى	شد عضلى	انقباض وانبساط بصورة طبيعية
ⓓ	انقباض وانبساط بصورة طبيعية	شد عضلى	إجهاد عضلى

٢ الرسم البيانى المقابل يوضح انقباض عضلة هيكلية، فى أى المراحل تعمل جزيئات ATP على فصل الروابط المستعرضة عن خيوط الأكتين ؟

ⓐ (س) فقط
ⓑ (ص) فقط
ⓒ (س) ، (ص)
ⓓ (س) ، (ل)

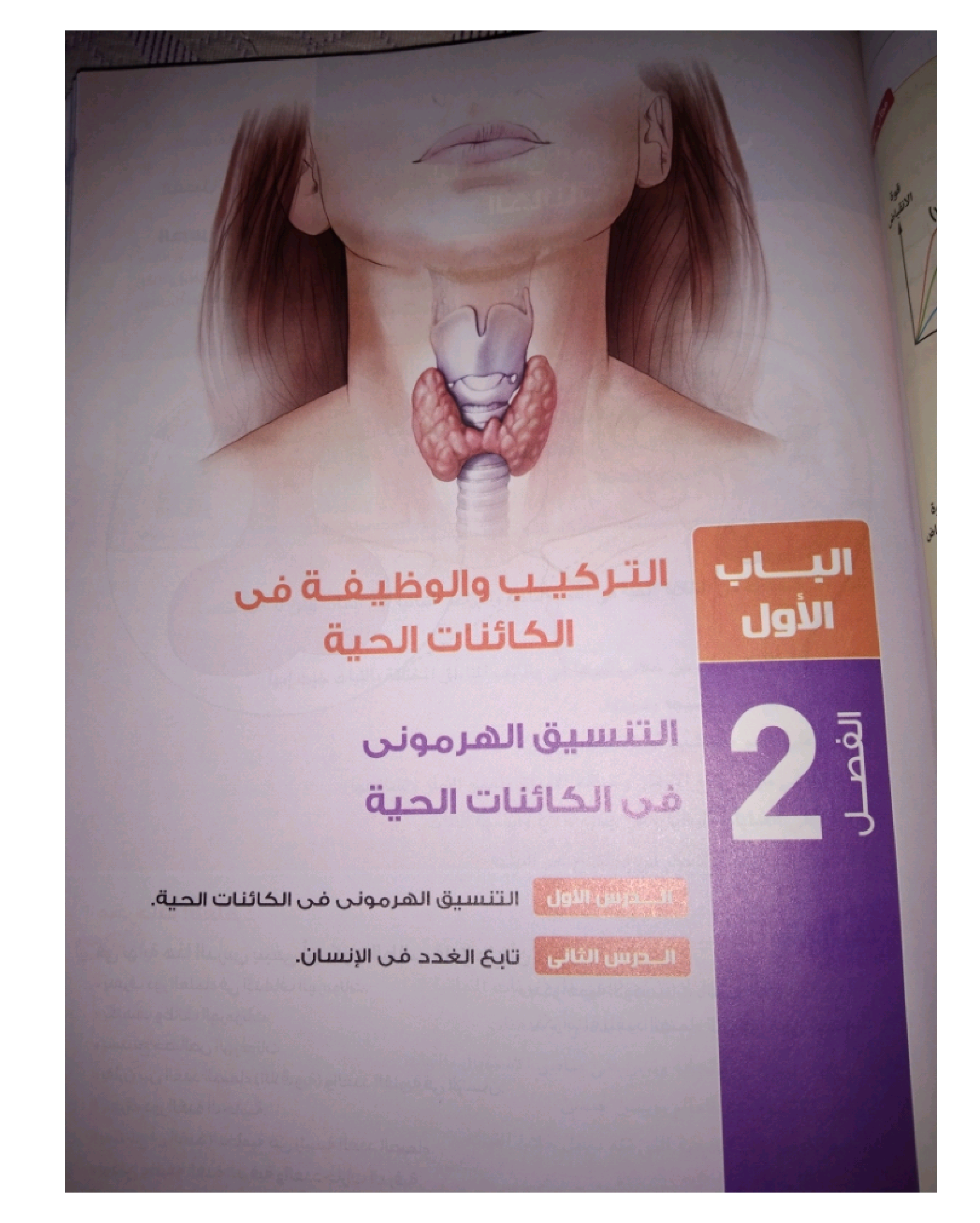
٣ من خلال الرسم البيانى المقابل، أى المنحنيات يعبر عن عضلة بها أقل كمية من ATP ؟

ⓐ س
ⓑ ص
ⓒ ع
ⓓ ل

٤ إذا علمت أن (نيوستجمين) هو دواء يعمل على تثبيط إنزيم الكولين أستيريز، أى مما يلى سيكون من الآثار الجانبية المحتملة لهذا الدواء ؟

ⓐ انقباض عضلى لفترات طويلة
ⓑ انخفاض الأسيتيل كولين فى التشابك العصبى – العضلى
ⓒ تأخر الانقباض العضلى
ⓓ فرط الاستقطاب فى أغشية العضلات

ابحث ف التلجرام ع ملك الاسئلة تالته ثانوي
@esmael3211



الفصل 2

الدرس الأول

التنسيق الهرموني فى الكائنات الحية



مخرجات التعلم :

فى نهاية هذا الدرس ينبغى أن يكون الطالب قادرًا على أن :

- يتعرف دور العلماء فى اكتشاف الهرمونات.
- يكتشف وظائف الهرمونات.
- يستنتج خصائص الهرمونات.
- يقارن بين الغدد الصماء (اللاقنوية) والغدد القنوية فى الإنسان.
- يتعرف دور الغدة النخامية.
- يستنتج أن الغدة النخامية هى رئيسة الغدد الصماء.
- يوضح وظيفة الغدة الدرقية والغدد جارات الدرقية.
- يربط بين المرض وما يسببه (نقص أو زيادة فى إفراز هرمون معين).
- يذكر أهمية الأوكسينات بالنسبة للنبات.
- يذكر أمثلة للغدد الصماء الموجودة فى الإنسان.

الهرمونات فى النبات (الأوكسينات)

* يعتبر «بويسن جنسن Boysen Jensen» أول من أشار إلى الأوكسينات (الهرمونات النباتية) عام ١٩١٣م، واستطاع أن يفسر دورها فى انحناء الساق نحو الضوء فقد أثبت أن :

- الأوكسينات
مواد كيميائية تُفرز من الخلايا الحية فى القمم النامية والبراعم النباتية (مناطق الاستقبال) وتنتقل إلى مناطق الاستجابة حيث تؤثر فى وظائف المناطق المختلفة بالنبات.

القمة النامية للساق (منطقة الاستقبال)
تفرز مادة كيميائية (أندول حمض الخليك)
تنتقل منها إلى منطقة الاستجابة (منطقة الانحناء)
فتسبب انحناءها

دور الأوكسينات فى انحناء القمة النامية للساق

* **مكان الإفراز :**

تُفرز الأوكسينات من الخلايا الحية فى القمم النامية والبراعم النباتية لأن النبات ليس له غدد خاصة.

* **الأهمية :**

تتأكد أهمية الأوكسينات من خلال تأثيرها فى وظائف المناطق المختلفة بالنبات حيث إنها :

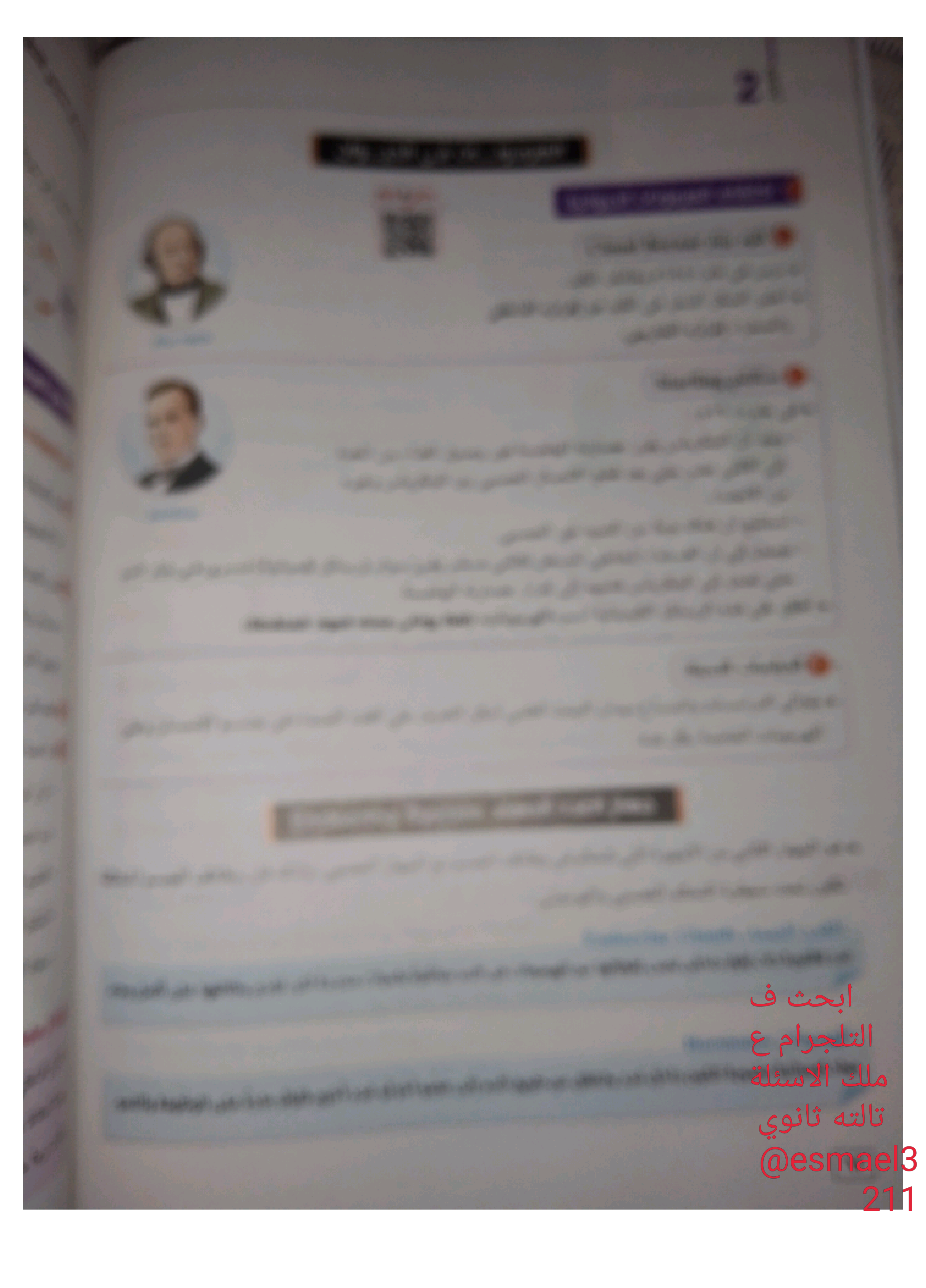
١ **تنظم** تتابع نمو الأنسجة وتنوعها.
٢ **تؤثر** على النمو بالتنشيط أو بالتثبيط.
٣ **تتحكم** فى موعد تفتح الأزهار وتساقط الأوراق ونضج الثمار وتساقطها.
٤ **تؤثر** على العمليات الوظيفية فى جميع خلايا وأنسجة النبات.
٥ **تُمكّن** الإنسان من التحكم فى إخضاع نمو النبات.

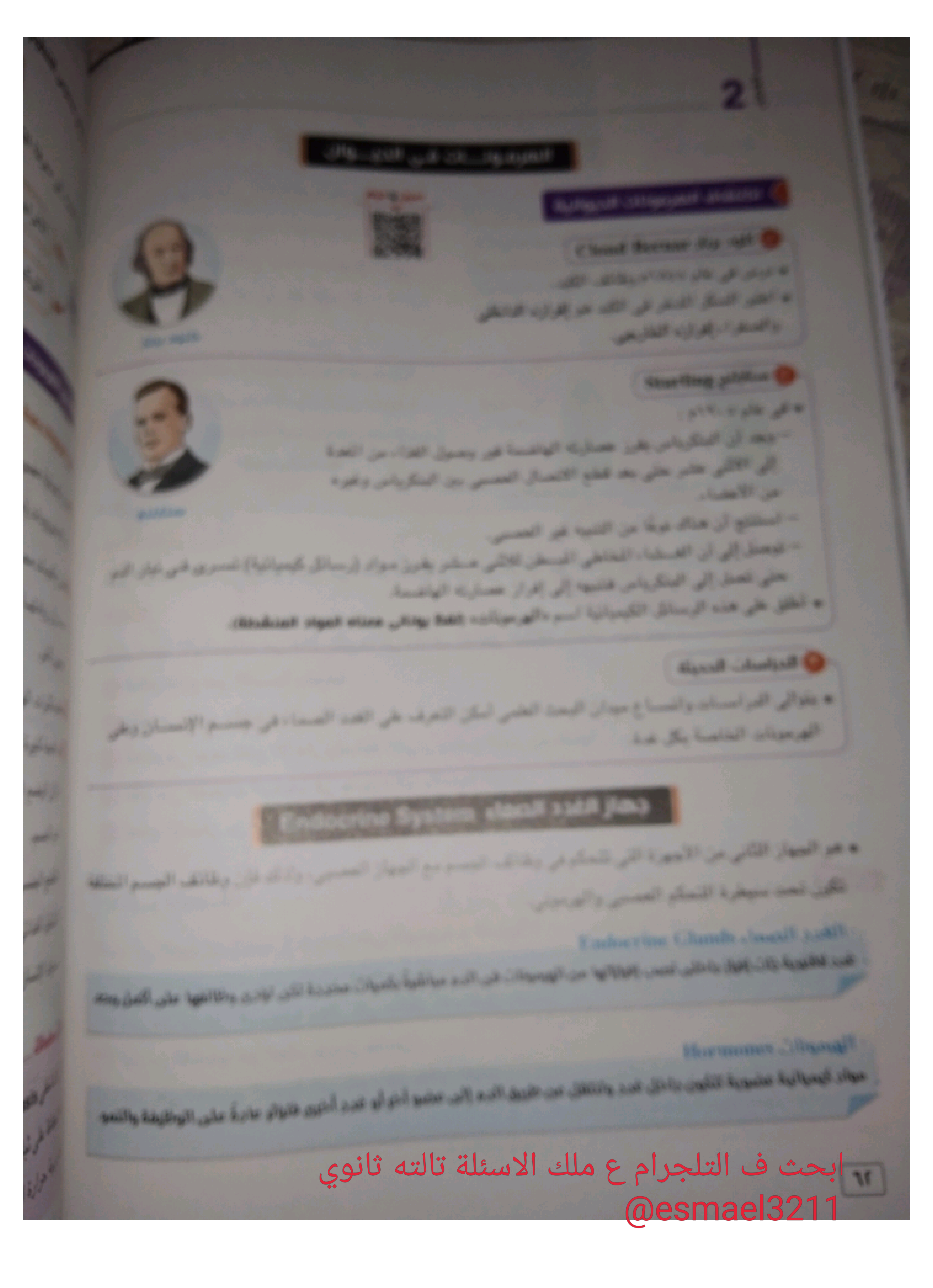
12 اختبر نفسك

مجاب عنها

اختر : أى العبارات الآتية لا تنطبق على الهرمونات النباتية ؟

ⓐ تفرز من القمم النامية فى النبات وتسمى أوكسينات
ⓑ تفرز من مناطق الاستجابة وتؤثر على مناطق الاستقبال بالنبات
ⓒ أول من اكتشفها هو العالم بويسن جنسن
ⓓ تؤثر على العمليات الحيوية التى تتم داخل خلايا النبات





الهرمونات في الحيوان

تاريخ اكتشاف الهرمونات الحيوانية

كلود برنار Claud Bernar

- لاحظ في عام ١٨٥٥ م وظائف الكبد.
- لاحظ الشكل المميز في الكبد من إفراز الداخلي والصفراء (إفراز الخارجي).

كلود برنار

ستارلنج Starling

- في عام ١٩٠٢ م
  - وجد أن البنكرياس يفرز عصارته الهاضمة فور وصول الغذاء من المعدة إلى الاثنى عشر حتى بعد قطع الاتصال العصبي بين البنكرياس وغيره من الأعضاء.
  - استنتج أن هناك نوعًا من التنبيه غير العصبي.
  - توصل إلى أن الغشاء المخاطي المبطن للاثنى عشر يفرز مواد (رسائل كيميائية) تسري في تيار الدم حتى تصل إلى البنكرياس فتنبهه إلى إفراز عصارته الهاضمة.
- أطلق على هذه الرسائل الكيميائية اسم «الهرمونات» (كلمة يونانية معناها المواد المنشطة).

ستارلنج

الدراسات الحديثة

- بتوالي الدراسات وتقدم وسائل البحث العلمي أمكن التعرف على الغدد الصماء في جسم الإنسان وعلى الهرمونات الخاصة بكل غدة.

جهاز الغدد الصماء Endocrine System

- هو الجهاز الثاني من الأجهزة التي تتحكم في وظائف الجسم مع الجهاز العصبي، وذلك فإن وظائف الجسم المختلفة تكون تحت سيطرة التحكم العصبي والهرموني.

الغدد الصماء Endocrine Glands

غدد لاقنوية تفرز داخلها نسب إفرازاتها من الهرمونات في الدم مباشرة بكميات محددة لكي تؤدي وظائفها على أكمل وجه.

الهرمونات Hormones

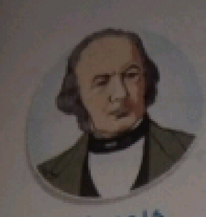
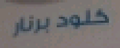
مواد كيميائية عضوية تتكون داخل غدد وتنتقل عن طريق الدم إلى عضو آخر أو غدد أخرى فتؤثر عادة على الوظيفة والنمو.

الهرمونــــات فى الحيــــوان



اكتشاف الهرمونات الحيوانية

١ كلود برنار Cloud Bernar

* درس فى عام ١٨٥٥م وظائف الكبد.
* اعتبر السكر المدخر فى الكبد هو إفرازه الداخلى والصفراء إفرازه الخارجي.

٢ ستارلنج Starling


ستارلنج

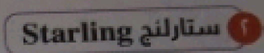
* فى عام ١٩٠٥م :
  - وجد أن البنكرياس يفرز عصارته الهاضمة فور وصول الغذاء من المعدة إلى الاثنى عشر حتى بعد قطع الاتصال العصبى بين البنكرياس وغيره من الأعضاء.
  - استنتج أن هناك نوعًا من التنبيه غير العصبى.
  - توصل إلى أن الغشاء المخاطى المبطن للاثنى عشر يفرز مواد (رسائل كيميائية) تسرى فى تيار الدم حتى تصل إلى البنكرياس فتنبهه إلى إفراز عصارته الهاضمة.
* أطلق على هذه الرسائل الكيميائية اسم «الهرمونات» **(لفظ يونانى معناه المواد المنشطة).**

٣ الدراسات الحديثة

* بتوالى الدراسات واتساع ميدان البحث العلمى أمكن التعرف على الغدد الصماء فى جسم الإنسان وعلى الهرمونات الخاصة بكل غدة.

جهاز الغدد الصماء Endocrine System

* هو الجهاز الثانى من الأجهزة التى تتحكم فى وظائف الجسم مع الجهاز العصبى، ولذلك فإن وظائف الجسم المختلفة تكون تحت سيطرة التحكم العصبى والهرمونى.



• الغدد الصماء Endocrine Glands

غدد لاقنوية ذات إفراز داخلى تصب إفرازاتها من الهرمونات فى الدم مباشرةً بكميات محددة لكى تؤدى وظائفها على أكمل وجه.

• الهرمونات Hormones

مواد كيميائية عضوية تتكون داخل غدد وتنتقل عن طريق الدم إلى عضو آخر أو غدد أخرى فتؤثر عادةً على الوظيفة والنمو.

- فيما يلى سندرس التنظيم (التنسيق) الهرمونى فى الإنسان كنموذج يمثل قمة التطور.

التنظيم الهرمونى فى الإنسان

- توصل العلماء إلى معرفة الكثير من وظائف الهرمونات والغدد الصماء حيث تم ذلك عن طريق :

دراسة
- الأعراض التى تظهر على الإنسان أو الحيوان نتيجة تضخم غدة صماء أو استئصالها
- التركيب الكيميائى لخلاصة الغدة والتعرف على أثرها فى العمليات الحيوية المختلفة

سين و جيم



خصائص الهرمونات

- تتميز الهرمونات بعدة خصائص من أهمها أنها :

١ مواد كيميائية عضوية بعضها يتكون من البروتين المعقد وبعضها الآخر من مركبات بسيطة كالأحماض الأمينية أو الإستيرويدات (مواد دهنية).

٢ تُفرز بكميات محددة (قليلة) تقدر بالميكروجرام (١/١٠٠٠ ملليجرام) لكى تؤدى وظيفتها على أكمل وجه، حيث إن زيادتها أو نقصها يؤدى إلى اختلال فى الوظيفة مما قد يسبب أعراضًا مرضية تختلف من هرمون لآخر.

٣ معظم تأثيرات الهرمونات من النوع المحفز حيث تقوم بتنشيط أعضاء أو غدد أخرى.

٤ ذات أهمية كبيرة فى حياة الإنسان والتى تتمثل فى أداء الوظائف التالية :

- اتزان الوضع الداخلى للجسم وتنظيمه (الاتزان الداخلى).
- نمو الجسم.
- النضج الجنسى.
- التمثيل الغذائى (عملية الأيض وتشمل عمليتى البناء والهدم).
- سلوك الإنسان ونموه العاطفى والتفكيرى.

أضف إلى معلوماتك

الاتزان الداخلى Homeostasis :
عملية الحفاظ على ثبات ظروف البيئة الداخلية لجسم الكائن الحى، مثل الحفاظ على نسب مكونات بلازما الدم وثبات درجة حرارة الجسم، بما يضمن توفير الظروف المثلى للخلايا الحية لكى تؤدى وظائفها بأعلى كفاءة.

أنواع الغدد فى جسم الإنسان

* يوجد فى جسم الإنسان **ثلاثة** أنواع من الغدد هى :

١ الغدد القنوية Exocrine Glands

– غدد ذات إفراز خارجي وتحتوى على الجزء المُفرز ولها قنوات خاصة بها، تصب فيها إفرازاتها إما :

- داخل الجسم، مثل : **الغدد اللعابية والهضمية.**

أو

- خارج الجسم، مثل : **الغدد العرقية.**

قناة

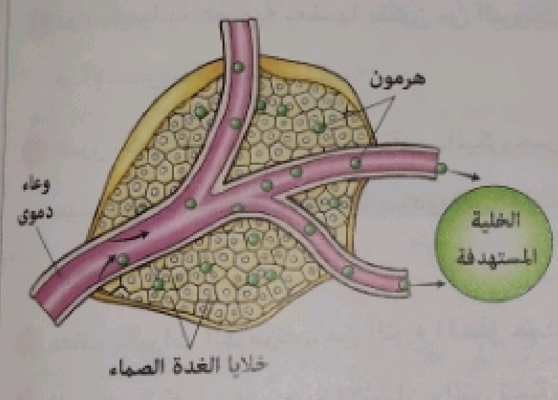
الجزء المفرز

٢ الغدد الصماء (اللاقنوية) Endocrine Glands

– غدد ذات إفراز داخلى ليس لها قنوات خاصة بها، بل تصب إفرازاتها من الهرمونات فى الدم مباشرةً.

– من أهم أمثلتها :

- **الغدة النخامية.**
- **الغدة الدرقية.**
- **الغدة الكظرية.**



٣ الغدد المختلطة (المشتركة) Mixed Glands

– غدد تجمع بين الغدد القنوية والغدد الصماء حيث إن تركيبها يتكون من جزء غدى قنوى وآخر غدى لاقنوى.

– من أهم أمثلتها :

- **البنكرياس.**
- **الخصية.**

إحدى جزر لانجرهانز (غدة لاقنوية)

المعدة

وعاء دموى

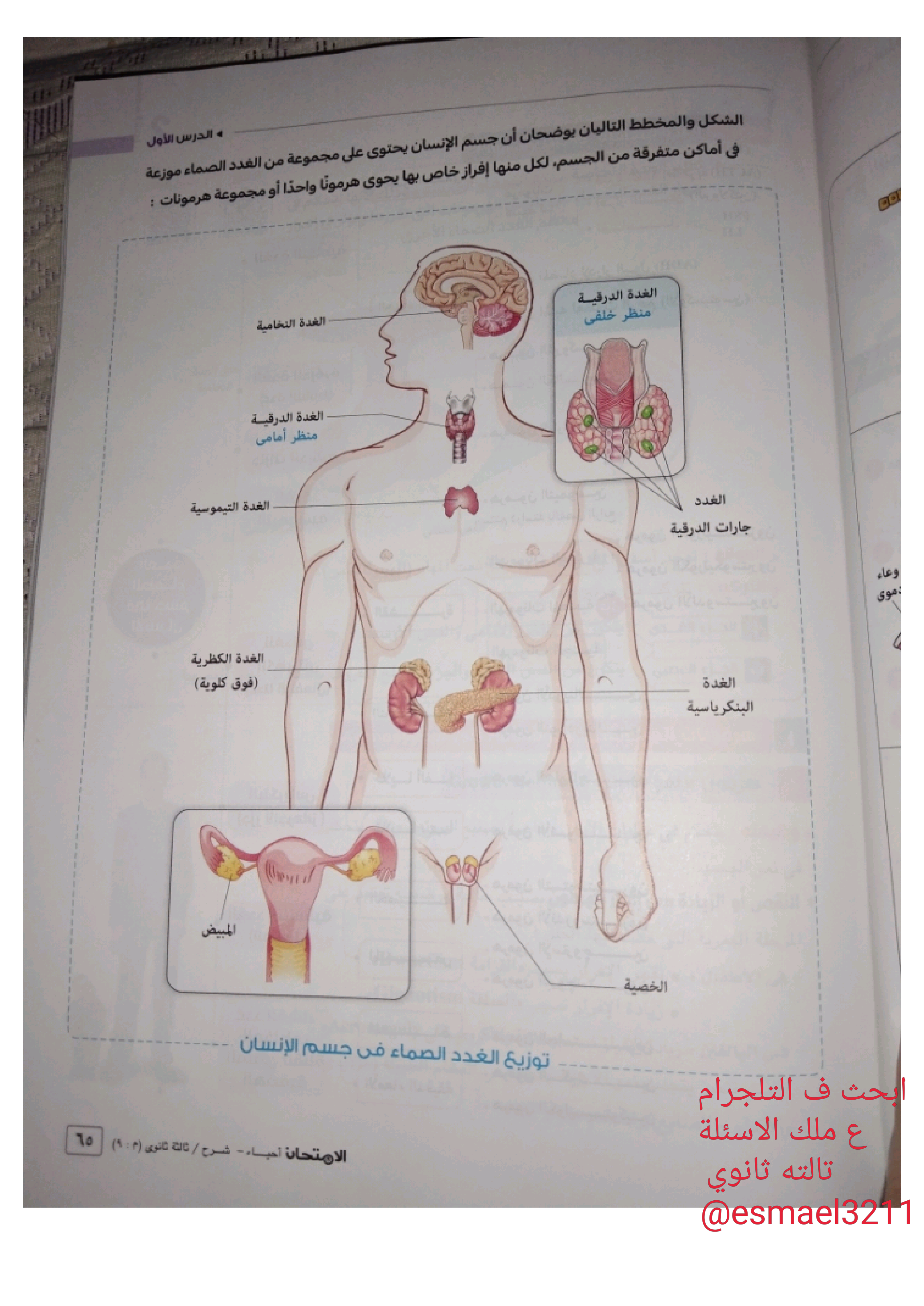
البنكرياس

قناة بنكرياسية

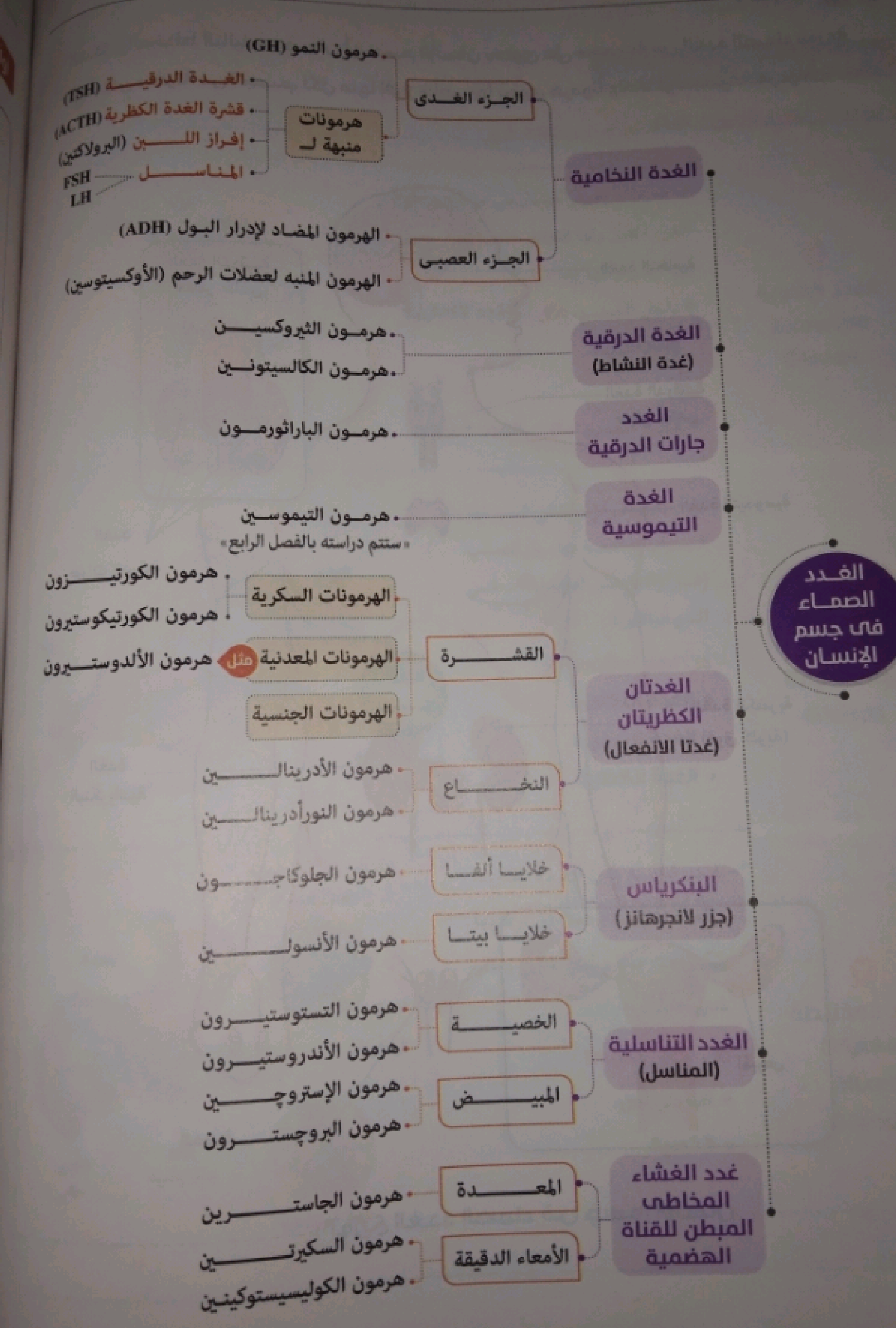
الاثنى عشر

غدة حويصلية (قنوية)

الشكل والمخطط التاليان يوضحان أن جسم الإنسان يحتوى على مجموعة من الغدد الصماء موزعة فى أماكن متفرقة من الجسم، لكل منها إفراز خاص بها يحوى هرمونًا واحدًا أو مجموعة هرمونات :



توزيع الغدد الصماء فى جسم الإنسان


الغدد الصماء فى جسم الإنسان
الغدة النخامية
الجزء الغدى
هرمون النمو (GH)
هرمونات منبهة لـ
الغدة الدرقية (TSH)
قشرة الغدة الكظرية (ACTH)
إفراز اللبن (البرولاكتين)
المناسل
FSH
LH
الجزء العصبى
الهرمون المضاد لإدرار البول (ADH)
الهرمون المنبه لعضلات الرحم (الأوكسيتوسين)
الغدة الدرقية (غدة النشاط)
هرمون الثيروكسين
هرمون الكالسيتونين
الغدد جارات الدرقية
هرمون الباراثورمون
الغدة التيموسية
هرمون التيموسين
«ستتم دراسته بالفصل الرابع»
الغدتان الكظريتان (غدتا الانفعال)
القشرة
الهرمونات السكرية
هرمون الكورتيزون
هرمون الكورتيكوستيرون
الهرمونات المعدنية
مثل
هرمون الألدوستيرون
الهرمونات الجنسية
النخاع
هرمون الأدرينالين
هرمون النورأدرينالين
البنكرياس (جزر لانجرهانز)
خلايا ألفا
هرمون الجلوكاجون
خلايا بيتا
هرمون الأنسولين
الغدد التناسلية (المناسل)
الخصية
هرمون التستوستيرون
هرمون الأندروستيرون
المبيض
هرمون الإستروچين
هرمون البروچسترون
غدد الغشاء المخاطى المبطن للقناة الهضمية
المعدة
هرمون الجاسترين
الأمعاء الدقيقة
هرمون السكرتين
هرمون الكوليسيستوكينين

أولاً الغدة النخامية Pituitary Gland

الشرح

سين و جيم

• تُعتبر الغدة النخامية سيدة الغدد أو المايسترو وذلك لأنها تتحكم في جهاز الغدد الصماء عن طريق الهرمونات التي تفرزها وتؤثر في إفراز معظم الغدد الصماء الأخرى

* **الموقع :** توجد أسفل المخ، وتتصل بمنطقة تحت المهاد (الهيبوثالامس).
* **التركيب :** تتركب من جزئين هما :

أ الجزء الغدي يتكون من الفص الأمامي والفص الأوسط.

ب الجزء العصبي يتكون من الفص الخلفي والجزء من المخ المعروف بالقمع أو العنق العصبية.

أ هرمونات الجزء الغدي Adenohypophysis Hormones

١ هرمون النمو Growth Hormone «GH»



* **وظيفته :** يتحكم في عمليات الأيض وخاصة تصنيع البروتين، وبذلك يتحكم في نمو الجسم.
* **النقص أو الزيادة في إفراز الهرمون** يسبب حالة مرضية تعتمد على المرحلة العمرية التي حدث فيها الخلل :

– **في الأطفال :** • نقص الإفراز يسبب «القزامة Dwarfism».
• زيادة الإفراز تسبب «العملقة Gigantism».

– **في البالغين :** زيادة الإفراز تسبب حالة «الأكروميجالي Acromegaly» والتي تتميز بتجديد نمو الأجزاء البعيدة في العظام الطويلة (كالأيدي والأقدام والأصابع) وتضخم عظام الوجه.

٢ الهرمونات المنبهة للغدد Pituitary Tropic Hormones

* مجموعة من الهرمونات تؤثر على نشاط بعض الغدد الأخرى وتشمل :

١ الهرمون المنبه للغدة الدرقية Thyroid Stimulating Hormone (TSH) :

يحفز الغدة الدرقية لإفراز هرمون الثيروكسين.

٢ الهرمون المنبه لقشرة الغدة الكظرية Adrenocorticotropic Hormone (ACTH) :

يحفز قشرة الغدة الكظرية لإفراز هرموناتها.

٣ الهرمون المنبه لإفراز اللبن (البرولاكتين Prolactin) :

يحفز إنتاج اللبن فى الغدد الثديية.

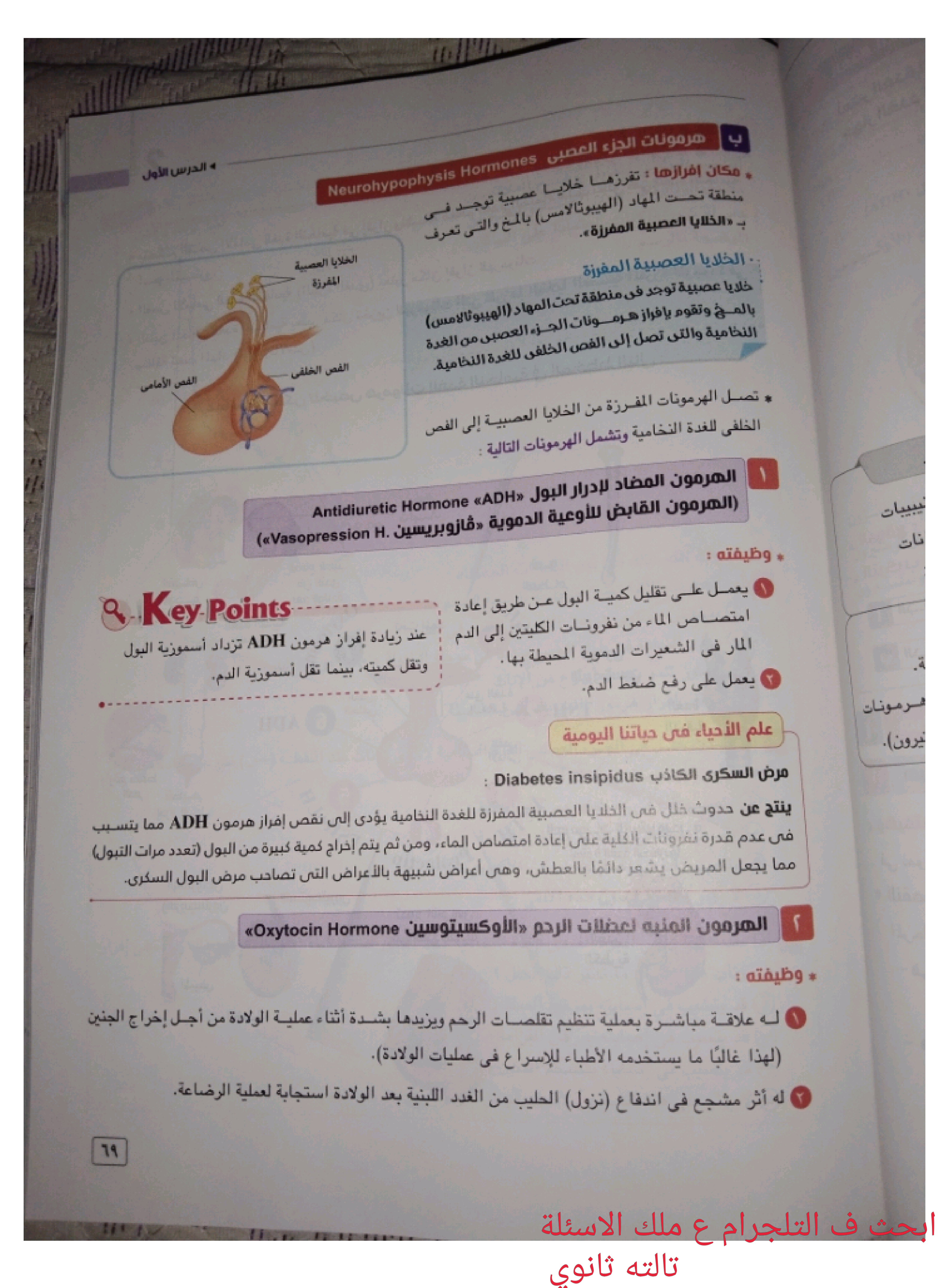
٤ الهرمونات المنبهة للمناسل Gonadotropic Hormones.

وتشمل الهرمونات التالية :

	فى الأنثى	فى الذكر
الهرمون المنبه لتكوين الحويصلة «FSH» Follicle - Stimulating Hormone	يعمل على نمو الحويصلات فى المبيض وتحويلها إلى حويصلة جراف	يساعد على تكوين الأنيبيبات المنوية وتكوين الحيوانات المنوية فى الخصية
الهرمون المنبه لتكوين الجسم الأصفر «LH» Luteinizing Hormone	يحفز تكوين الجسم الأصفر	مسئول عن : • تكوين الخلايا البينية فى الخصية. • تنبيه الخلايا البينية لإفراز هرمونات الذكورة (التستوستيرون والأندروستيرون).

ملحوظة

هرمون FSH وهرمون LH ضروريان لاكتمال عملية التكوين الجنسى للفرد.



ب هرمونات الجزء العصبى Neurohypophysis Hormones

* **مكان إفرازها :** تفرزهـا خلايـا عصبية توجد فـى منطقة تحـت المهاد (الهيبوثالامس) بالمخ والتى تعرف بـ «**الخلايا العصبية المفرزة**».

الخلايا العصبية المفرزة

خلايا عصبية توجد فى منطقة تحت المهاد (الهيبوثالامس) بالمخ وتقوم بإفراز هرمونات الجزء العصبى من الغدة النخامية والتى تصل إلى الفص الخلفى للغدة النخامية.

* تصل الهرمونات المفرزة من الخلايا العصبية إلى الفص الخلفى للغدة النخامية وتشمل الهرمونات التالية :

١ الهرمون المضاد لإدرار البول «ADH» Antidiuretic Hormone (الهرمون القابض للأوعية الدموية «ڤازوبريسين» Vasopression H.»)

* **وظيفته :**

① يعمل على تقليل كمية البول عن طريق إعادة امتصاص الماء من نفرونات الكليتين إلى الدم المار فى الشعيرات الدموية المحيطة بها.

② يعمل على رفع ضغط الدم.

Key Points

عند زيادة إفراز هرمون ADH تزداد أسموزية البول وتقل كميته، بينما تقل أسموزية الدم.

علم الأحياء فى حياتنا اليومية

مرض السكرى الكاذب Diabetes insipidus :

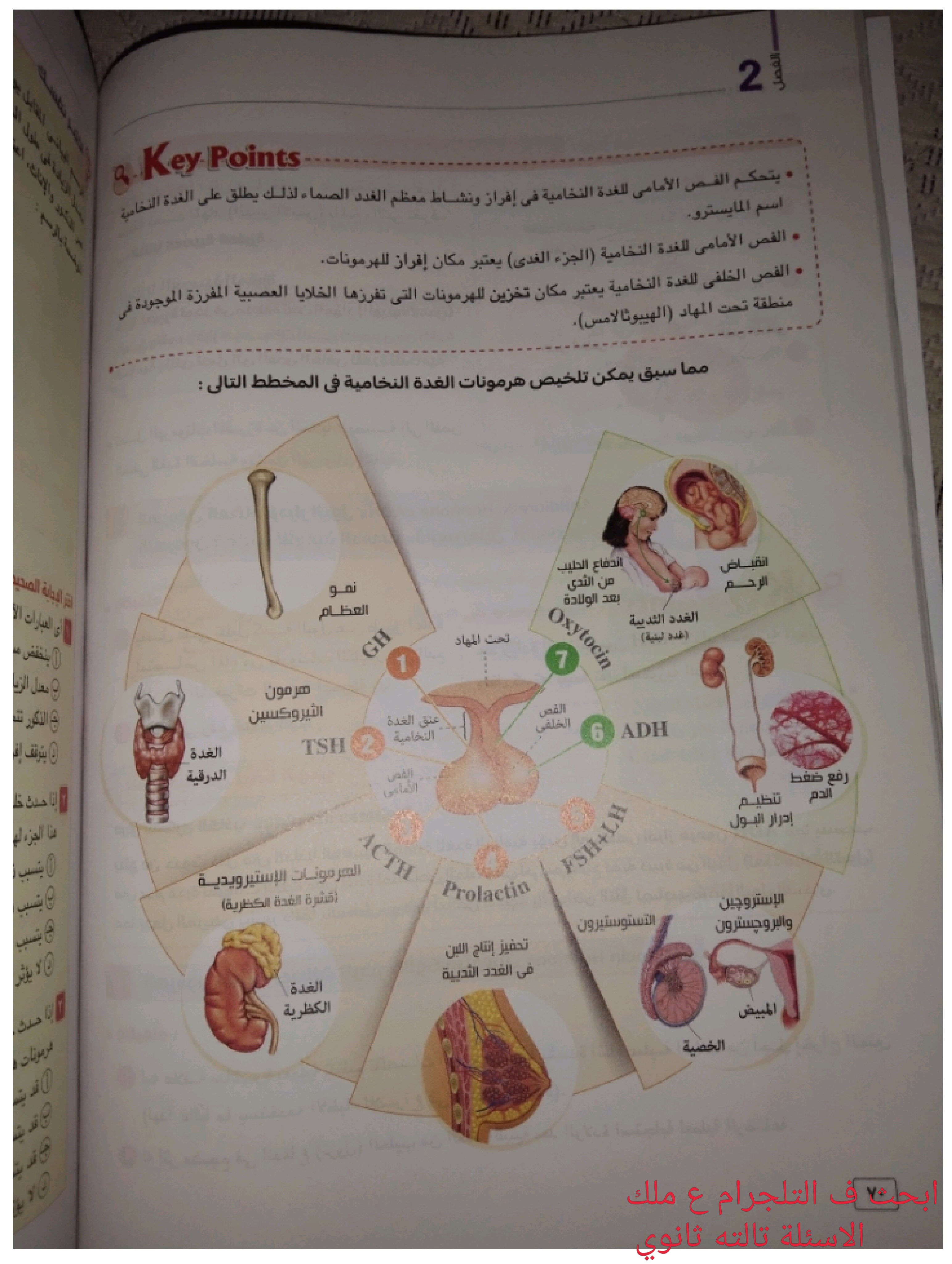
ينتج عن حدوث خلل فى الخلايا العصبية المفرزة للغدة النخامية يؤدى إلى نقص إفراز هرمون ADH مما يتسبب فى عدم قدرة نفرونات الكلية على إعادة امتصاص الماء، ومن ثم يتم إخراج كمية كبيرة من البول (تعدد مرات التبول) مما يجعل المريض يشعر دائمًا بالعطش، وهى أعراض شبيهة بالأعراض التى تصاحب مرض البول السكرى.

٢ الهرمون المنبه لعضلات الرحم «الأوكسيتوسين» Oxytocin Hormone»

* **وظيفته :**

① لـه علاقـة مباشـرة بعملية تنظيم تقلصـات الرحم ويزيدها بشـدة أثناء عمليـة الولادة من أجل إخراج الجنين (لهذا غالبًا ما يستخدمه الأطباء للإسراع فى عمليات الولادة).

② له أثر مشجع فى اندفاع (نزول) الحليب من الغدد اللبنية بعد الولادة استجابة لعملية الرضاعة.



Key Points

- يتحكم الفص الأمامى للغدة النخامية فى إفراز ونشاط معظم الغدد الصماء لذلك يطلق على الغدة النخامية اسم المايسترو.
- الفص الأمامى للغدة النخامية (الجزء الغدى) يعتبر مكان إفراز للهرمونات.
- الفص الخلفى للغدة النخامية يعتبر مكان تخزين للهرمونات التى تفرزها الخلايا العصبية المفرزة الموجودة فى منطقة تحت المهاد (الهيبوثالامس).

مما سبق يمكن تلخيص هرمونات الغدة النخامية فى المخطط التالى :

13 اختبر نفسك

مجاب عنها

الرسم البيانى المقابل يوضح العلاقة بين معدل الزيادة فى طول الجسم والتقدم فى عمر الذكور والإناث، اعتمادًا على البيانات الموضحة بالرسم :

معدل الزيادة فى الطول (سم/سنة)
إناث
ذكور
العمر بالسنوات
0 5 10 15 20
2 4 6 8 10 12 14 16 18 20
س ص

اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاه :

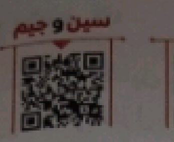
١ أى العبارات الآتية تعتبر صحيحة بالنسبة للرسم ؟
أ) ينخفض مستوى هرمون النمو مع التقدم فى العمر
ب) معدل الزيادة فى طول الجسم يزداد فى مرحلة الطفولة عنه فى مرحلة البلوغ
ج) الذكور تنمو بمعدل أسرع من الإناث
د) يتوقف إفراز هرمون النمو بعد سن ١٨ سنة

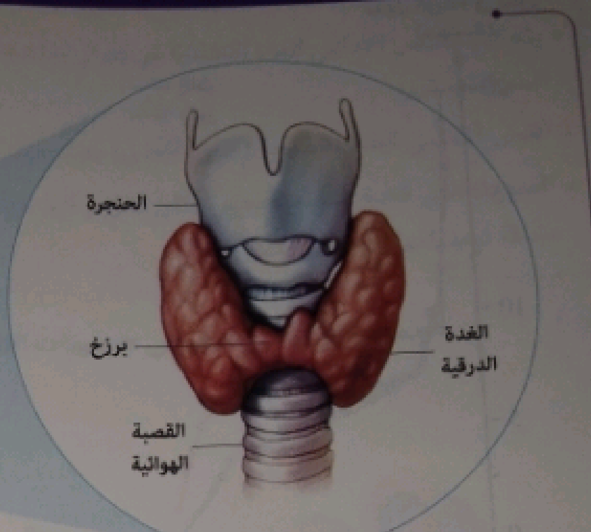
٢ إذا حدث خلل فى الجزء العصبى للغدة النخامية لإحدى الإناث عند النقطة (س) نتج عنه زيادة فى إفراز هذا الجزء لهرموناته، من المتوقع أن ....
أ) يتسبب ذلك فى إصابتها بمرض العملقة
ب) يتسبب ذلك فى إصابتها بمرض القزامة
ج) يتسبب ذلك فى إصابتها بمرض الأكروميجالى
د) لا يؤثر ذلك على طول هذه الأنثى

٣ إذا حدث خلل فى الجزء الغدى للغدة النخامية لأحد الذكور عند النقطة (ص) ونتج عن ذلك زيادة فى إفراز هرمونات هذا الجزء، ما تأثير ذلك الخلل ؟
أ) قد يتسبب فى إصابته بمرض العملقة
ب) قد يتسبب فى إصابته بمرض القزامة
ج) قد يتسبب فى إصابته بتضخم الفكين
د) لا يؤثر على هذا الشخص لأنه قد اجتاز سن البلوغ

ثانيا الغدة الدرقية (غدة النشاط) Thyroid Gland

الشرح

سين و جيم




* **الموقع :** توجد فى الجزء الأمامى من الرقبة، ملاصقة للقصبة الهوائية.
* **الوصف :** – غدة حويصلية تميل إلى اللون الأحمر.
– محاطة بغشاء من نسيج ضام. – تتكون من فصين بينهما برزخ.
* **الوظيفة :** تنتج هرمونين هامين بالنسبة للجسم **هما :**

١ هرمون الثيروكسين Thyroxine :
– لابد من وجود عنصر اليود لتكوينه.
– يقوم بعدة وظائف فى الجسم **منها أنه :**
(١) يعمل على نمو وتطور القوى العقلية والبدنية.
(٢) يؤثر على معدل الأيض الأساسى ويتحكم فيه.
(٣) يحفز امتصاص السكريات الأحادية من القناة الهضمية.
(٤) يحافظ على سلامة الجلد والشعر.

٢ هرمون الكالسيتونين Calcitonin :
يعمل على تقليل نسبة الكالسيوم فى الدم ويمنع سحبه من العظام.

* **أمراض الغدة الدرقية :**
تنشأ بعض الحالات المرضية نتيجة نقص أو زيادة إفراز الغدة الدرقية لهرمون الثيروكسين، مثل ما يسمى بـ «**التضخم**» **وهو نوعان :**

أ التضخم البسيط (الجويتر البسيط) وهو التضخم الناتج عن **نقص** إفراز هرمون الثيروكسين.

ب التضخم الجحوظى (الجويتر الجحوظى) وهو التضخم الناتج عن **زيادة** إفراز هرمون الثيروكسين.

أ التضخم البسيط (الجويتر البسيط) (Simple Goiter)

* **السبب :** نقص إفراز هرمون الثيروكسين نتيجة نقص اليود فى الغذاء والماء والهواء.
* **العلاج :** إضافة اليود إلى الملح والأغذية المختلفة.

علم الأحياء فى حياتنا اليومية

الملح المعالج باليود :

يدخل عنصر اليود فى تركيب هرمون الثيروكسين الذى تفرزه الغدة الدرقية، لذلك ينتشر بالأسواق الملح المدعم بعنصر اليود والذى يتم الاعتماد عليه لتجنب الإصابة بمرض الجويتر البسيط.



* **المضاعفات الناتجة عن النقص الحاد فى إفراز هرمون الثيروكسين :**

١ مرض القماءة Cretinism :

– **السبب :** نقص حاد فى إفراز هرمون الثيروكسين فى الأطفال.

– **الأعراض :** يؤثر النقص الحاد فى إفراز هرمون الثيروكسين على كل من :

(١) النمو الجسمى : فيكون الجسم قصير والرأس كبيرة والرقبة قصيرة.

(٢) النضج العقلى : قد يسبب تخلف عقلى.

(٣) النضج الجنسى : قد يسبب تأخر النضج الجنسى.

٢ مرض الميكسوديما Myxoedema :

– **السبب :** نقص حاد فى إفراز هرمون الثيروكسين فى البالغين.

– **الأعراض :**

(١) جفاف الجلد وتساقط الشعر.

(٢) هبوط مستوى التمثيل الغذائى لدرجة عدم تحمل الفرد البرودة.

(٣) زيادة فى وزن الجسم لدرجة السمنة المفرطة.

(٤) قلة ضربات القلب.

(٥) الشعور السريع بالتعب.

أضف إلى معلوماتك

كلمة «ميكسوديما» تعنى الاستسقاء المخاطى وأصلها كلمة يونانية حيث يعنى الجزء (myx) مخاط ويعنى الجزء (edema) تورم حيث تتراكم المواد المخاطية تحت الجلد.

– **علاجه :** يتم العلاج بهرمونات الغدة الدرقية أو مستخلصاتها وذلك تحت إشراف طبى متخصص.



ب التضخم الجحوظى (الجويتر الجحوظى) (Exophthalmic Goiter)

- **السبب :**

الإفراط فى إفراز هرمون الثيروكسين.

- **الأعراض :**

(١) تضخم ملحوظ فى الغدة الدرقية وانتفاخ الجزء الأمامى من الرقبة مع جحوظ العينين.

(٢) زيادة فى أكسدة الغذاء.

(٣) نقص فى وزن الجسم.

(٤) زيادة فى ضربات القلب.

(٥) تهيج عصبى.

التضخم الجحوظى

- **العلاج :**

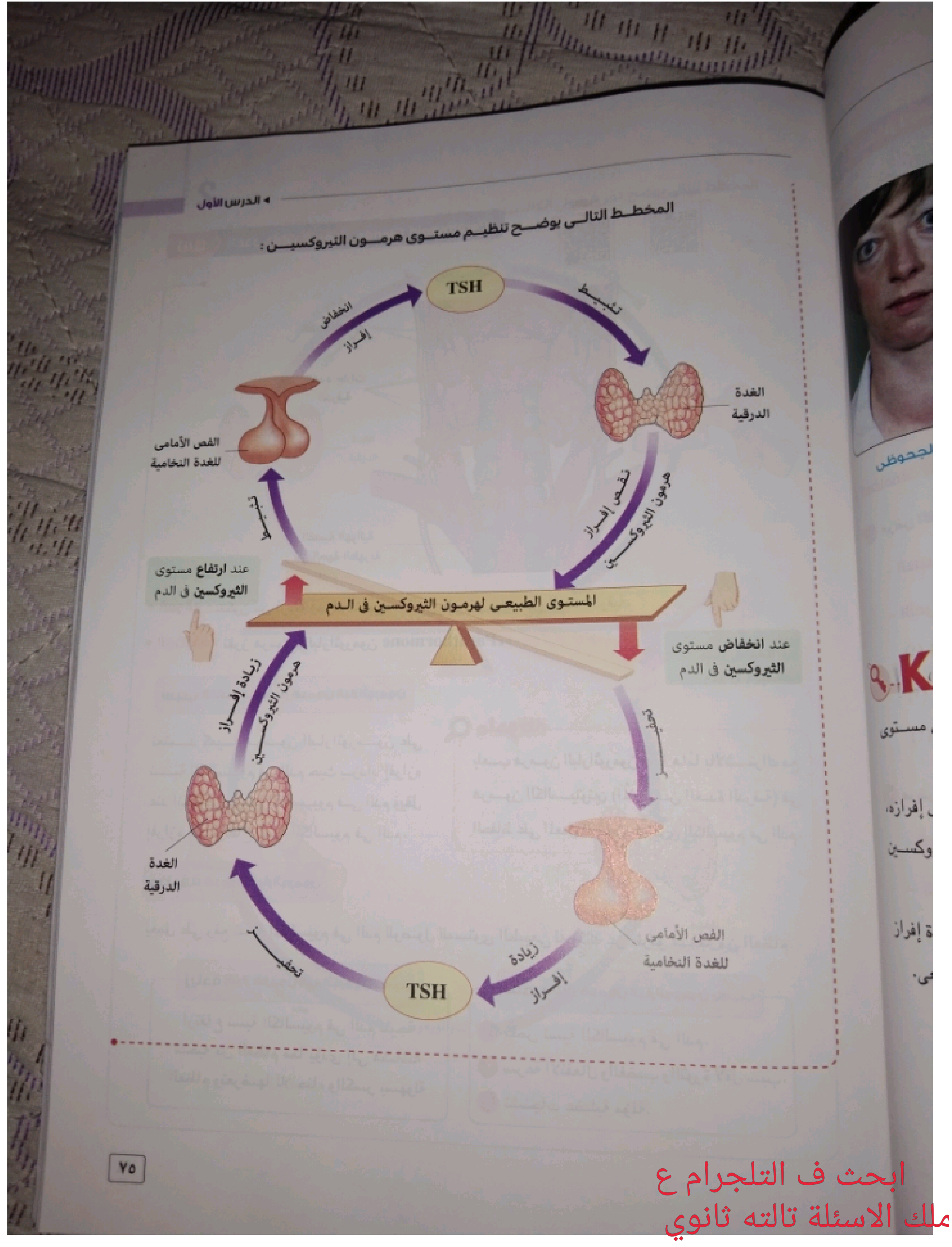
يتم العلاج بإحدى الطريقتين التاليتين :

(١) استئصال جزء من الغدة الدرقية. (٢) استخدام مركبات طبية خاصة.

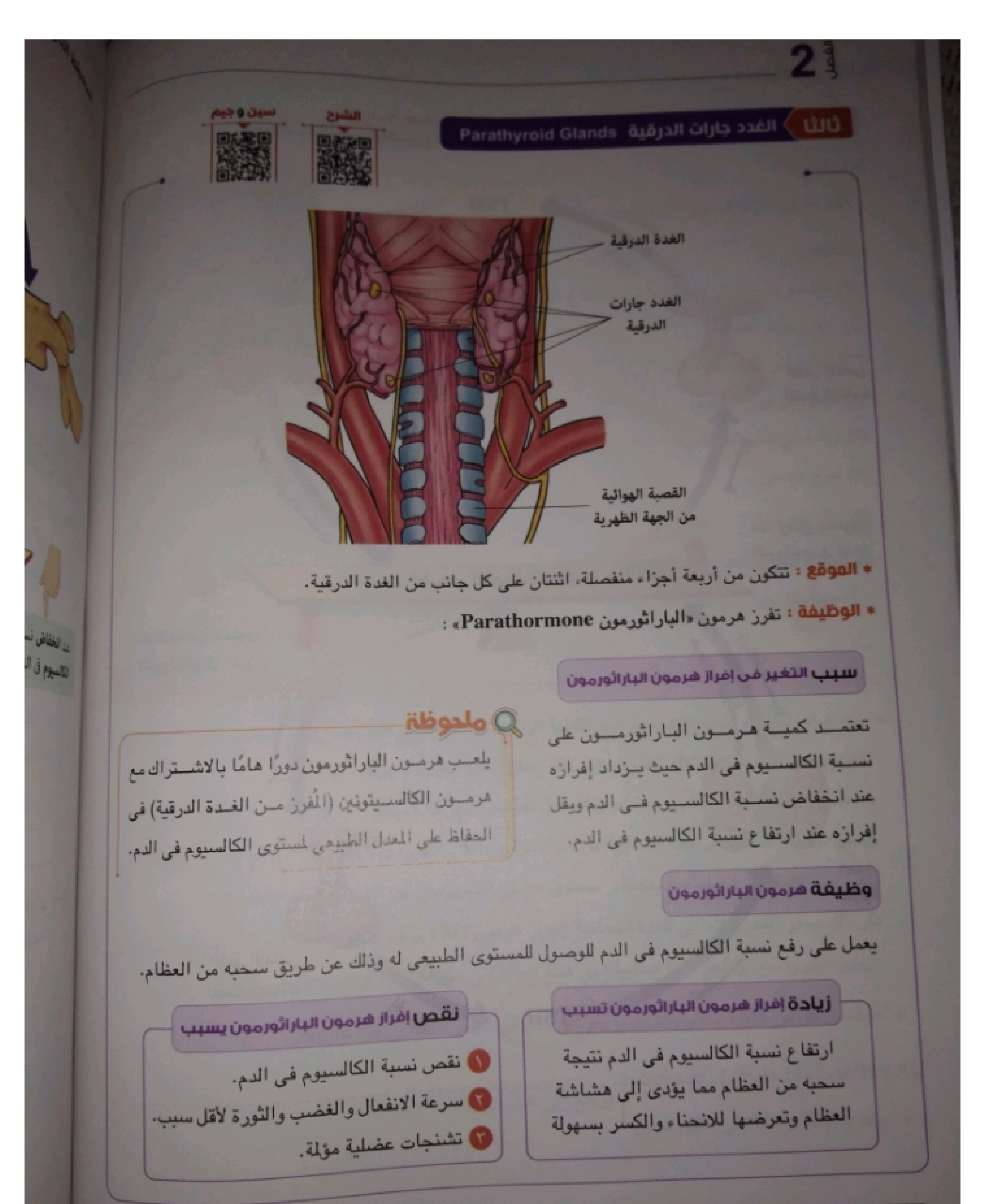
Key Points

- يتم عادةً تنظيم الهرمونات وفق آلية التغذية الراجعة السلبية وهى آلية توضح أنه عندما ينخفض مستوى الهرمون فى الدم عن مستواه الطبيعى فإن ذلك يحفز الغدة المفرزة له بزيادة إفرازه،
وعندما يزداد مستواه فى الدم عن المعدل الطبيعى فإن ذلك يحفز الغدة المفرزة له بخفض إفرازه،
ويمكن توضيح التغذية الراجعة السلبية من خلال هرمون TSH المفرز من الغدة النخامية وهرمون الثيروكسين المفرز من الغدة الدرقية فعندما ينخفض مستوى هرمون الثيروكسين فى الدم عن المعدل الطبيعى،
فإن ذلك يحفز الفص الأمامى للغدة النخامية لإفراز هرمون TSH وذلك لتحفيز الغدة الدرقية على زيادة إفراز هرمون الثيروكسين وتشير كلمة «سلبية» فى هذه الحالة إلى عكس الحالة أو إعادتها إلى وضعها الطبيعى.
- انخفاض كل من TSH والثيروكسين يرجع إلى خلل فى الفص الأمامى للغدة النخامية.
- انخفاض TSH وارتفاع الثيروكسين
- ارتفاع TSH وانخفاض الثيروكسين

} يرجع إلى خلل فى الغدة الدرقية.



◄ الدرس الأول
المخطط التالى يوضح تنظيم مستوى هرمون الثيروكسين :
TSH
انخفاض إفراز
تنشيط
الغدة الدرقية
الفص الأمامى للغدة النخامية
تثبيط
نقص إفراز هرمون الثيروكسين
عند ارتفاع مستوى الثيروكسين فى الدم
المستوى الطبيعى لهرمون الثيروكسين فى الدم
عند انخفاض مستوى الثيروكسين فى الدم
زيادة إفراز هرمون الثيروكسين
تنشيط
الغدة الدرقية
الفص الأمامى للغدة النخامية
تنشيط
TSH
زيادة إفراز
٧٥



ثالثًا الغدد جارات الدرقية Parathyroid Glands

الشرح

سين و جيم

* **الموقع :** تتكون من أربعة أجزاء منفصلة، اثنتان على كل جانب من الغدة الدرقية.
* **الوظيفة :** تفرز هرمون «الباراثورمون **Parathormone**» :

سبب التغير فى إفراز هرمون الباراثورمون

تعتمد كمية هرمون الباراثورمون على نسبة الكالسيوم فى الدم حيث يزداد إفرازه عند انخفاض نسبة الكالسيوم فى الدم ويقل إفرازه عند ارتفاع نسبة الكالسيوم فى الدم.

ملحوظة

يلعب هرمون الباراثورمون دورًا هامًا بالاشتراك مع هرمون الكالسيتونين (المُفرز من الغدة الدرقية) فى الحفاظ على المعدل الطبيعى لمستوى الكالسيوم فى الدم.

وظيفة هرمون الباراثورمون

يعمل على رفع نسبة الكالسيوم فى الدم للوصول للمستوى الطبيعى له وذلك عن طريق سحبه من العظام.

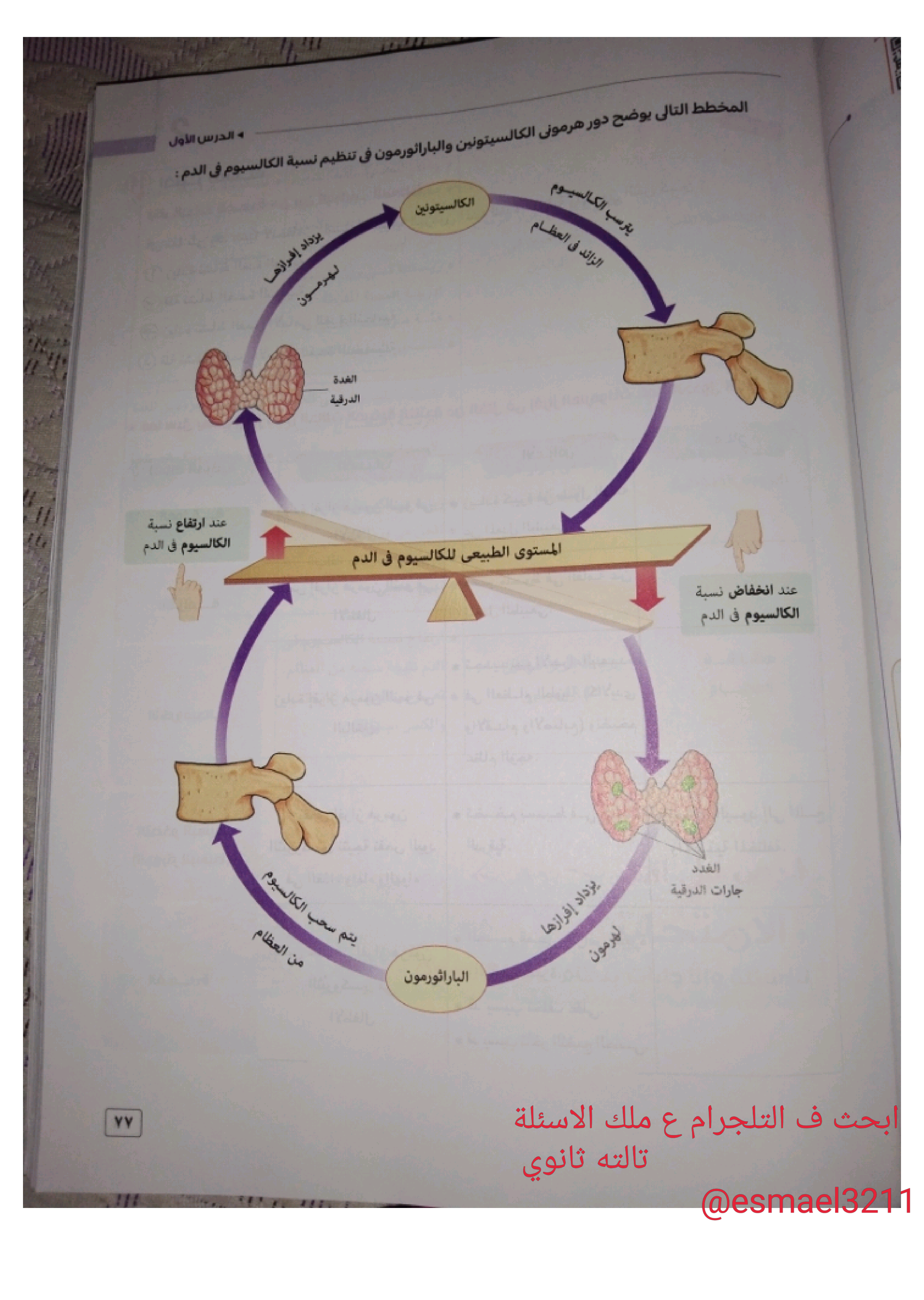
زيادة إفراز هرمون الباراثورمون تسبب

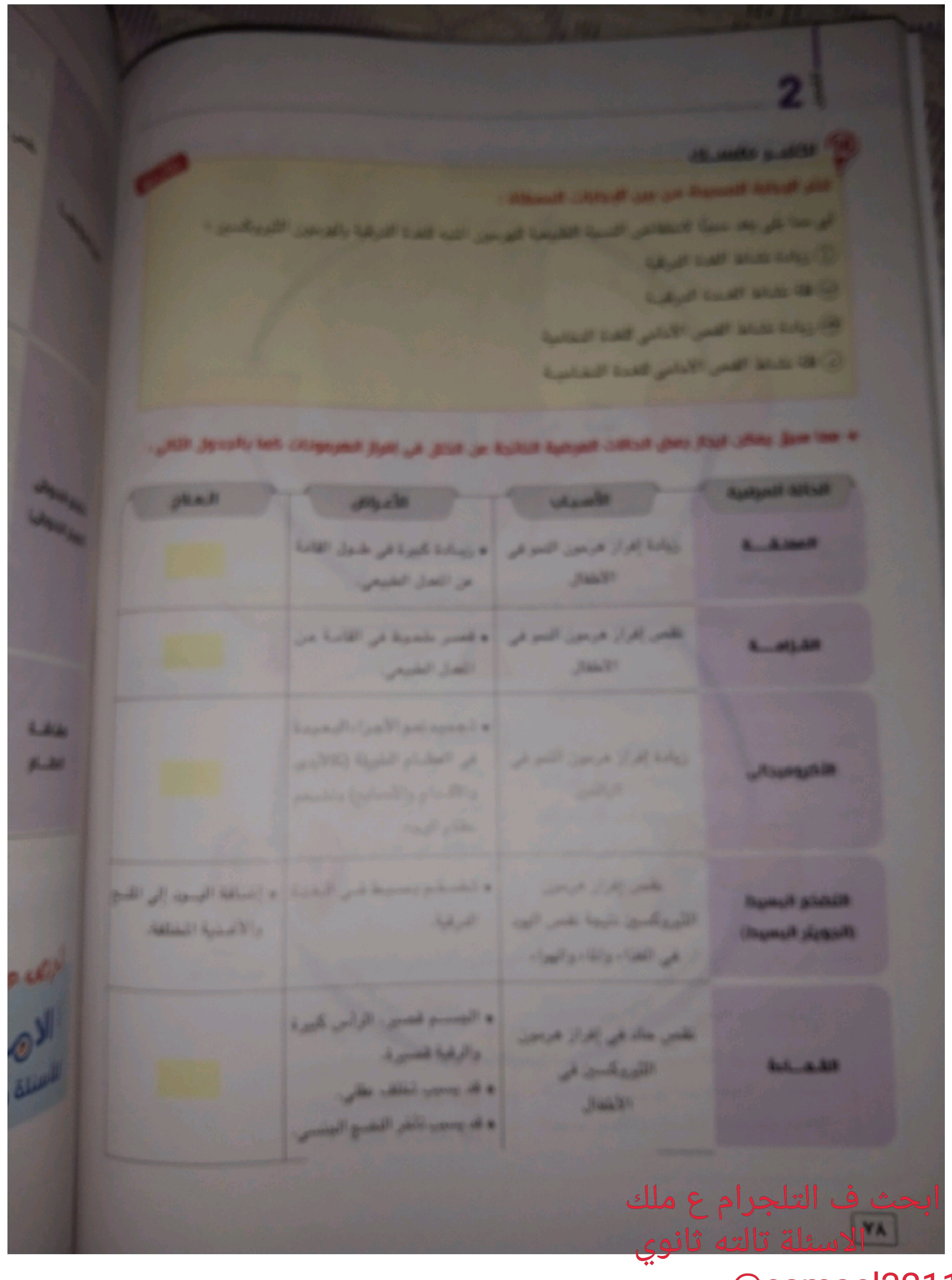
ارتفاع نسبة الكالسيوم فى الدم نتيجة سحبه من العظام مما يؤدى إلى هشاشة العظام وتعرضها للانحناء والكسر بسهولة

نقص إفراز هرمون الباراثورمون يسبب

1. نقص نسبة الكالسيوم فى الدم.
2. سرعة الانفعال والغضب والثورة لأقل سبب.
3. تشنجات عضلية مؤلمة.

المخطط التالى يوضح دور هرمونى الكالسيتونين والباراثورمون فى تنظيم نسبة الكالسيوم فى الدم :





[illegible]

1. زيادة نشاط الغدة الدرقية
2. قلة نشاط الغدة الدرقية
3. زيادة نشاط الفص الأمامي للغدة النخامية
4. قلة نشاط الفص الأمامي للغدة النخامية

[illegible]

الحالة المرضية	الأسباب	الأعراض	العلاج
العملقة	زيادة إفراز هرمون النمو في الأطفال	• زيادة كبيرة في طول القامة عن المعدل الطبيعي	
القزامة	نقص إفراز هرمون النمو في الأطفال	• قصر ملحوظ في القامة عن المعدل الطبيعي	
الأكروميجالي	زيادة إفراز هرمون النمو في البالغين	• تضخم نمو الأجزاء البعيدة في العظام الطويلة (كالأيدي والأقدام والأصابع) وتضخم عظام الوجه	
الجويتر البسيط (الجويتر البسيط)	نقص إفراز هرمون الثيروكسين نتيجة نقص اليود في الغذاء والماء والهواء	• تضخم بسيط في الغدة الدرقية	• إضافة اليود إلى الملح والأغذية المختلفة
القماءة	نقص حاد في إفراز هرمون الثيروكسين في الأطفال	• الجسم قصير، الرأس كبيرة والرقبة قصيرة • قد يصحب تخلف عقلي • قد يصحب تأخر النضج الجنسي	

14 اختبـــر نفســك

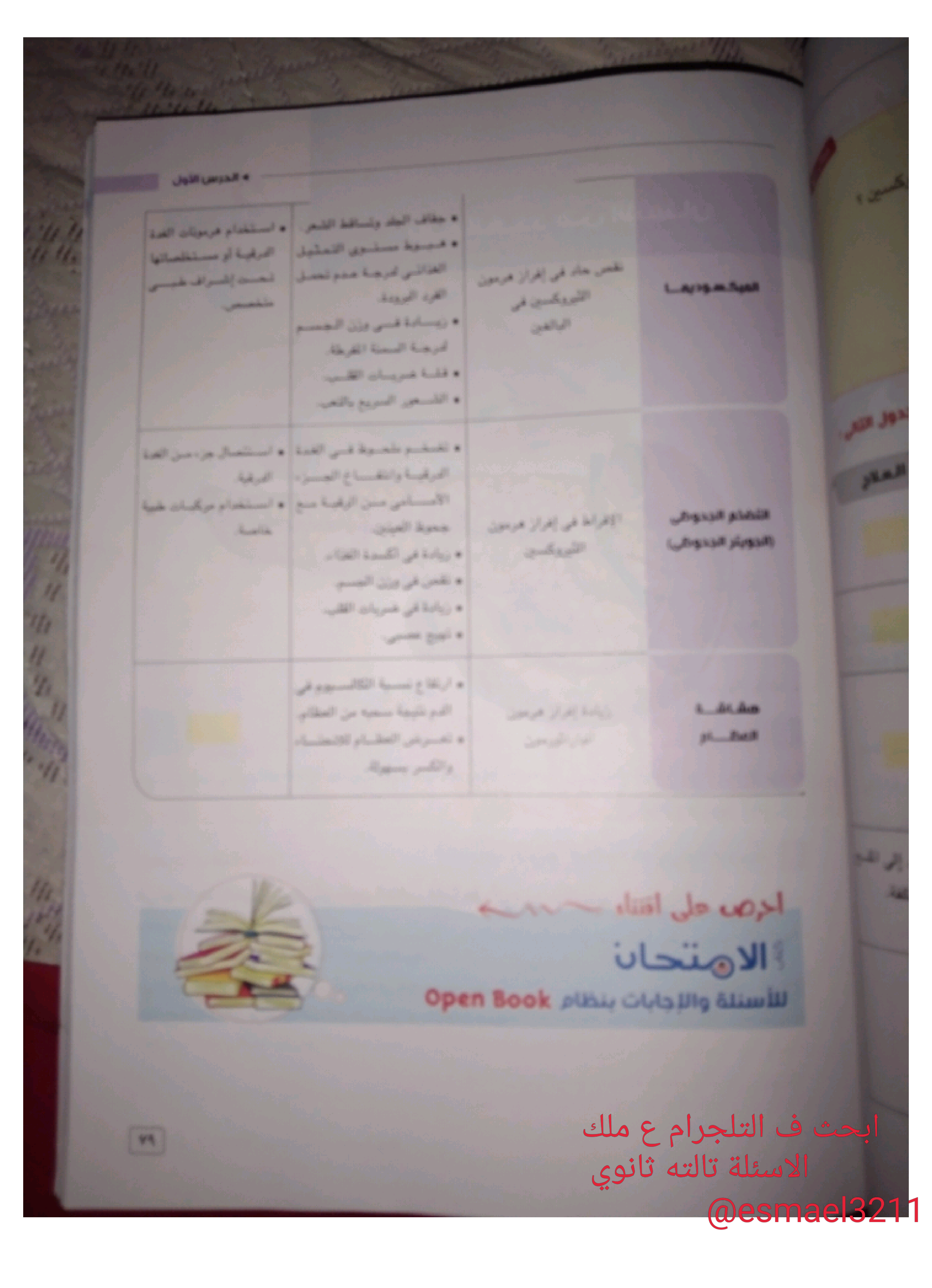
اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

أى مما يلى يعد سببًا لانخفاض النسبة الطبيعية للهرمون المنبه للغدة الدرقية ولهرمون الثيروكسين ؟

① زيادة نشاط الغدة الدرقية
ⓑ قلة نشاط الغـدة الدرقية
ⓙ زيادة نشاط الفص الأمامى للغدة النخامية
ⓓ قلة نشاط الفص الأمامى للغدة النخامية

★ **مما سبق يمكن ايجاز بعض الحالات المرضية الناتجة عن الخلل فى إفراز الهرمونات كما بالجدول التالى :**

الحالة المرضية	الأسباب	الأعراض	العلاج
العملقة	زيادة إفراز هرمون النمو فى الأطفال	* زيادة كبيرة فى طول القامة عن المعدل الطبيعى.	
القزامة	نقص إفراز هرمون النمو فى الأطفال	* قصر ملحوظ فى القامة عن المعدل الطبيعى.	
الأكروميجالى	زيادة إفراز هرمون النمو فى البالغين	* تجديد نمو الأجزاء البعيدة فى العظام الطويلة (كالأيدى والأقدام والأصابع) وتضخم عظام الوجه.	
التضخم البسيط (الجويتر البسيط)	نقص إفراز هرمون الثيروكسين نتيجة نقص اليود فى الغذاء والماء والهواء	* تضخم بسيط فى الغدة الدرقية.	* إضافة اليود إلى الملح والأغذية المختلفة.
القماءة	نقص حاد فى إفراز هرمون الثيروكسين فى الأطفال	* الجسم قصير، الرأس كبيرة والرقبة قصيرة. * قد يسبب تخلف عقلى. * قد يسبب تأخر النضج الجنسى.	



الميكسوديما	نقص حاد في إفراز هرمون الثيروكسين في البالغين	• جفاف الجلد وتساقط الشعر. • هبوط مستوى التمثيل الغذائي لدرجة عدم تحمل الفرد البرودة. • زيادة في وزن الجسم لدرجة السمنة المفرطة. • قلة ضربات القلب. • الشعور السريع بالتعب.	• استخدام هرمونات الغدة الدرقية أو مستخلصاتها تحت إشراف طبي متخصص.
التضخم الدرقي (الجويتر الدرقي)	الإفراط في إفراز هرمون الثيروكسين	• تضخم ملحوظ في الغدة الدرقية وانتفاخ الجزء الأمامي من الرقبة مع جحوظ العينين. • زيادة في أكسدة الغذاء. • نقص في وزن الجسم. • زيادة في ضربات القلب. • تهيج عصبي.	• استئصال جزء من الغدة الدرقية. • استخدام مركبات طبية خاصة.
هشاشة العظام	زيادة إفراز هرمون الباراثورمون	• ارتفاع نسبة الكالسيوم في الدم نتيجة سحبه من العظام. • تعرض العظام للانحناء والكسر بسهولة.	

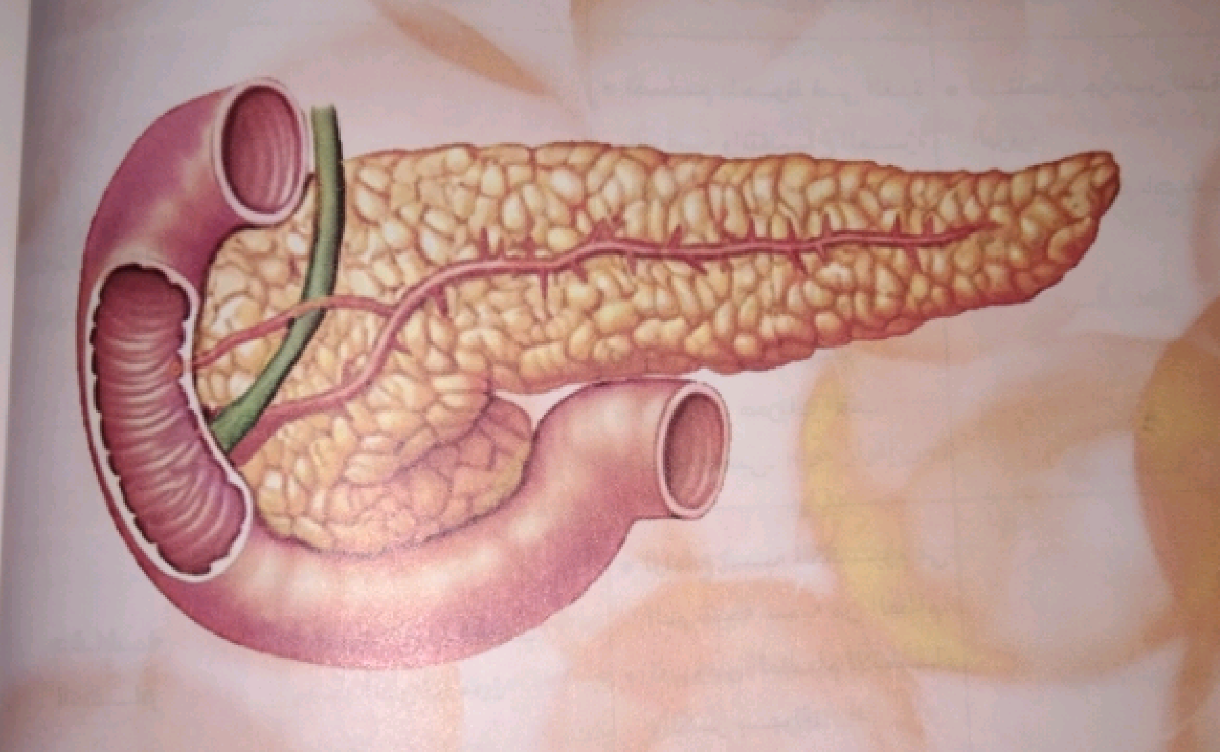


الميكسوديما	نقص حاد فى إفراز هرمون الثيروكسين فى البالغين	* جفاف الجلد وتساقط الشعر. * هبوط مستوى التمثيل الغذائى لدرجة عدم تحمل الفرد البرودة. * زيادة فى وزن الجسم لدرجة السمنة المفرطة. * قلة ضربات القلب. * الشعور السريع بالتعب.	* استخدام هرمونات الغدة الدرقية أو مستخلصاتها تحت إشراف طبى متخصص.
التضخم الجحوظى (الجويتر الجحوظى)	الإفراط فى إفراز هرمون الثيروكسين	* تضخم ملحوظ فى الغدة الدرقية وانتفاخ الجزء الأمامى من الرقبة مع جحوظ العينين. * زيادة فى أكسدة الغذاء. * نقص فى وزن الجسم. * زيادة فى ضربات القلب. * تهيج عصبى.	* استئصال جزء من الغدة الدرقية. * استخدام مركبات طبية خاصة.
هشاشة العظام	زيادة إفراز هرمون الباراثورمون	* ارتفاع نسبة الكالسيوم فى الدم نتيجة سحبه من العظام. * تعرض العظام للانحناء والكسر بسهولة.	

الفصل 2

الدرس الثانى

تابع الغدد فى الإنسان

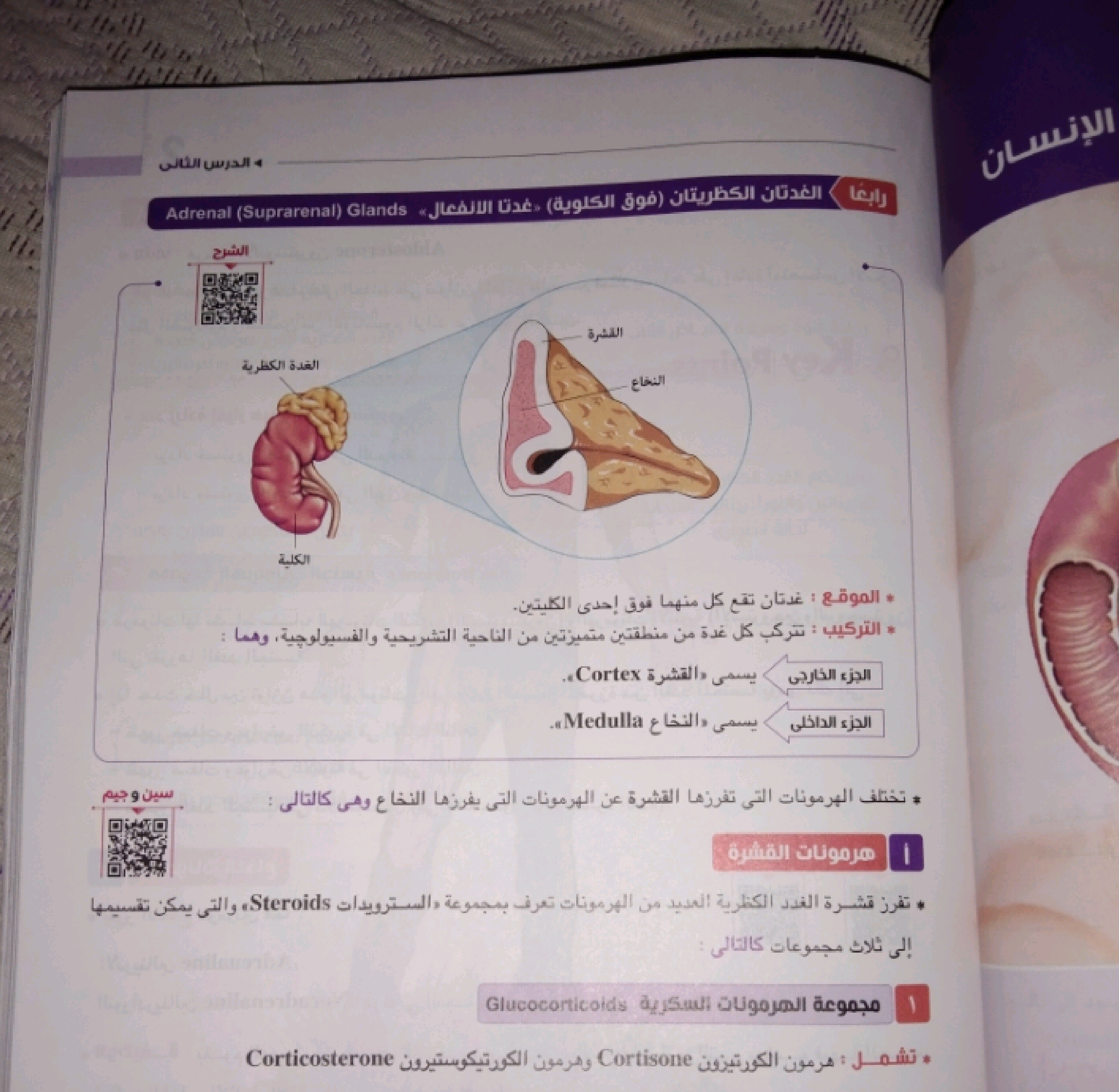


مخرجات التعلم :

فى نهاية هذا الدرس ينبغى أن يكون الطالب قادرًا على أن :

- يتعرف دور البنكرياس كمنظم للسكر.
- يستنتج أن البنكرياس غدة مزدوجة (قنوية ولاقنوية).
- يربط بين المرض وما يسببه (نقص أو زيادة فى إفراز هرمون معين).
- يقدر عظمة الخالق فى كيفية التنسيق الهرمونى فى الكائنات الحية.

رابعًا الغدتان الكظريتان (فوق الكلوية) «غدتا الانفعال» Adrenal (Suprarenal) Glands



• **الموقع** : غدتان تقع كل منهما فوق إحدى الكليتين.

• **التركيب** : تتركب كل غدة من منطقتين متميزتين من الناحية التشريحية والفسيولوجية، **وهما** :

- الجزء الخارجي ← يسمى «القشرة **Cortex**».
- الجزء الداخلى ← يسمى «النخاع **Medulla**».

سين و جيم

• تختلف الهرمونات التى تفرزها القشرة عن الهرمونات التى يفرزها النخاع **وهى كالتالى** :

أ هرمونات القشرة

• تفرز قشـرة الغدد الكظرية العديد من الهرمونات تعرف بمجموعة «الستيرويدات **Steroids**» والتى يمكن تقسيمها إلى ثلاث مجموعات **كالتالى** :

١ مجموعة الهرمونات السكرية Glucocorticoids

• **تشمل** : هرمون الكورتيزون **Cortisone** وهرمون الكورتيكوستيرون **Corticosterone**

• **الوظيفة** : تنظيم أيض المواد الكربوهيدراتية (السكريات – النشويات) بالجسم.

أضف إلى معلوماتك

يؤدى هرمون الكورتيزون وظائف عديدة داخل الجسـم البشـرى، ومن بين هذه الوظائف تحفيز إنتاج الجلوكوز من مصادر غير كربوهيدراتية عن طريق تحليل البروتينات والدهون ثم تحويل نواتج التحلل إلى جلوكوز، كما أن هرمون الكورتيزون له تأثير مضاد للالتهاب ومثبط لجهاز المناعة.

٢ مجموعة الهرمونات المعدنية Mineralocorticoids

* **منها :** هرمون الألدوستيرون Aldosterone
* **الوظيفة :** له دور هام فى الحفاظ على توازن المعادن بالجسم **فمثلًا** يساعد على إعادة امتصاص الأملاح مثل الصوديوم والتخلص من البوتاسيوم الزائد عن طريق الكليتين.

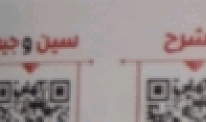
Key Points

* **عند زيادة إفراز هرمون الألدوستيرون :**
  - يزداد مستوى الصوديوم فى الدم ويقل مستوى البوتاسيوم.
  - يزداد مستوى البوتاسيوم فى البول ويقل مستوى الصوديوم.

٣ مجموعة الهرمونات الجنسية Sex Hormones

* هرمونات لها نشاط مشابه للهرمونات الذكرية (التستوستيرون) والهرمونات الأنثوية (الإستروجين والبروجسترون) التى تفرزها الغدد الجنسية.
* إذا حدث خلل بين توازن هذه الهرمونات والهرمونات الجنسية المفرزة من الغدد المختصة **يؤدى ذلك إلى :**
  - ظهور صفات وعوارض الذكورة فى الإناث البالغة.
  - ظهور صفات وعوارض الأنوثة فى الذكور البالغين.
  - ضمور الغدد الجنسية فى كلا الجنسين (فى حالة حدوث تورم لقشرة الغدة).

ب هرمونات النخاع



* يفرز النخاع هرمونين **هما :**

الأدرينالين Adrenaline.

النورأدرينالين Noradrenaline (هرمونى النجدة والطوارئ).

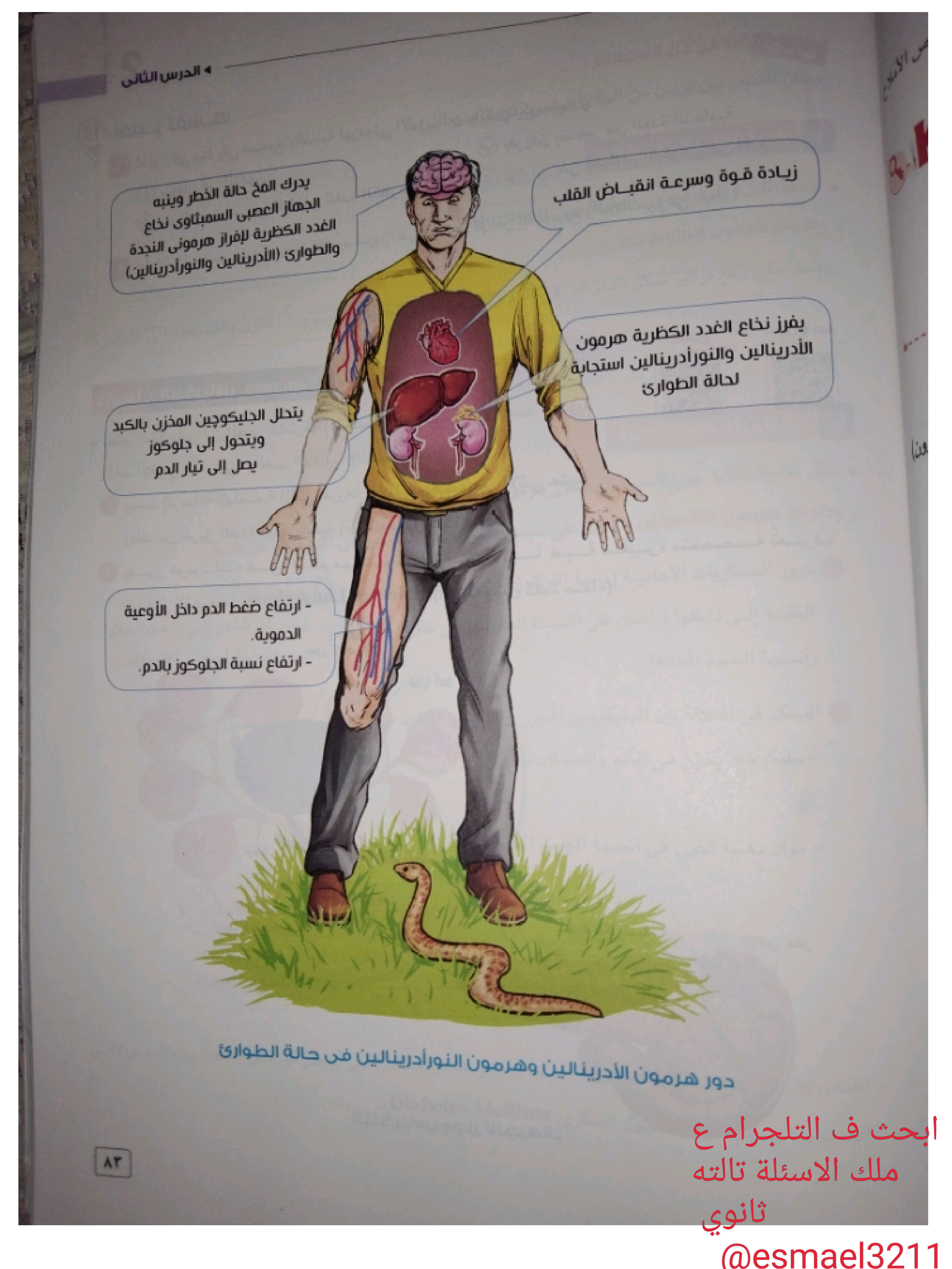
* **الوظيفة :** يقوم الهرمونان بعدة وظائف حيوية فى حالة الطوارئ التى يوضع فيها الجسم (مثل : الخوف، الإثارة، القتال، الهروب) **حيث يعملان على :**

١ زيادة نسبة السكر فى الدم عن طريق تحلل الجليكوجين المُخزن فى الكبد إلى جلوكوز.

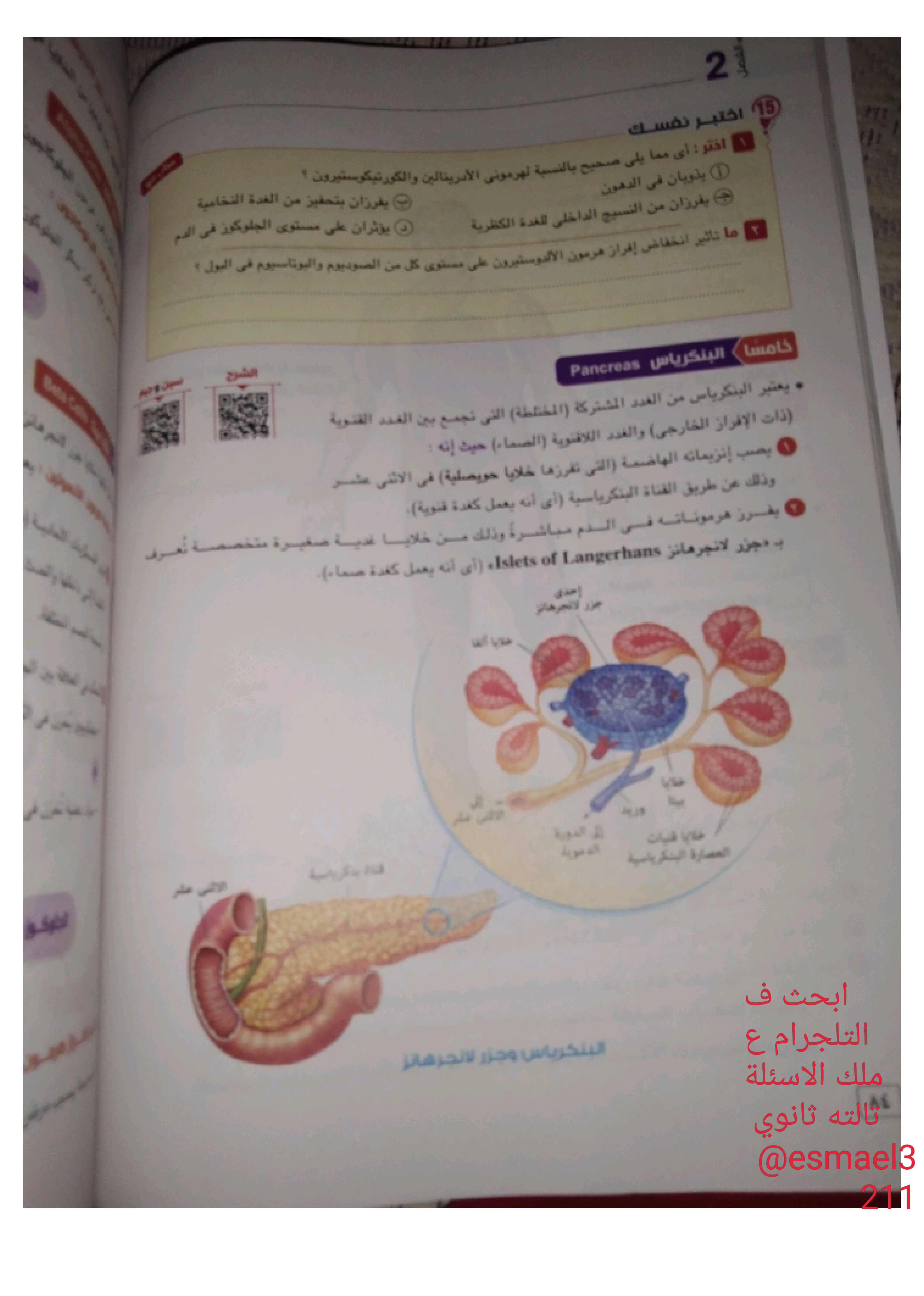
٢ زيادة قوة وسرعة انقباض القلب.

٣ رفع ضغط الدم.

ونتيجة للتغيرات السابقة تحصل عضلات الجسم على الطاقة اللازمة للانقباض مع زيادة استهلاك الأكسجين (يظهر ذلك بوضوح أثناء تأدية التمرينات الرياضية)



دور هرمون الأدرينالين وهرمون النورأدرينالين فى حالة الطوارئ



15 اختبـر نفسـك

١ اختر : أى مما يلى صحيح بالنسبة لهرمونى الأدرينالين والكورتيكوستيرون ؟

Ⓐ يذوبان في الدهون
Ⓑ يفرزان بتحفيز من الغدة النخامية
Ⓒ يفرزان من النسيج الداخلي للغدة الكظرية
Ⓓ يؤثران على مستوى الجلوكوز فى الدم

٢ ما تأثير انخفاض إفراز هرمون الألدوستيرون على مستوى كل من الصوديوم والبوتاسيوم فى البول ؟

....

....

خامسًا البنكرياس Pancreas

الشرح

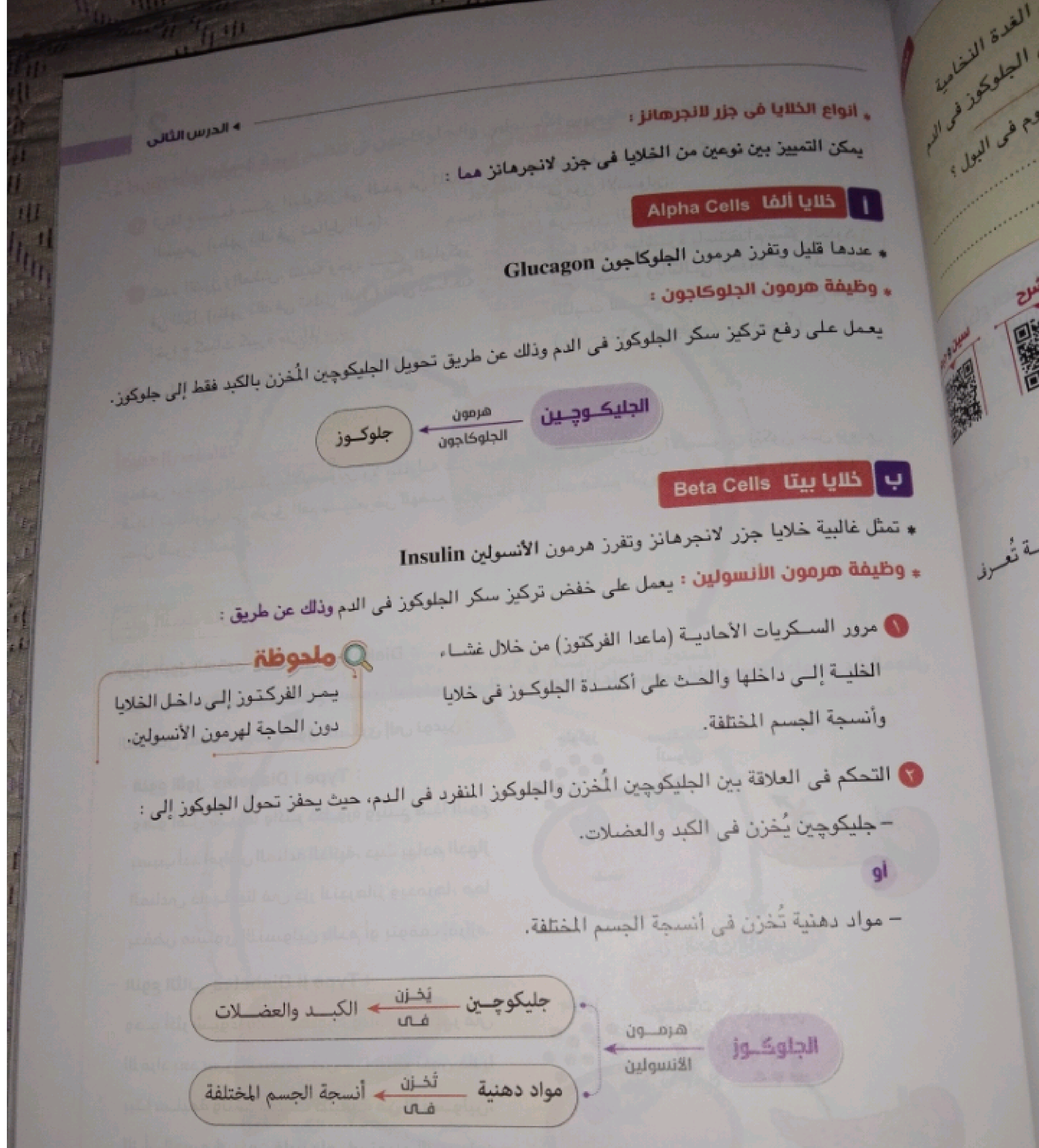
سجل ع جيم

- يعتبر البنكرياس من الغدد المشتركة (المختلطة) التى تجمع بين الغدد القنوية (ذات الإفراز الخارجى) والغدد اللاقنوية (الصماء) حيث إنه :

❶ يصب إنزيماته الهاضمة (التى تفرزها خلايا حويصلية) فى الاثنى عشر وذلك عن طريق القناة البنكرياسية (أى أنه يعمل كغدة قنوية).

❷ يفـرز هرموناتـه فـى الـدم مباشـرةً وذلك مـن خلايـا غديـة صغيـرة متخصصـة تُعـرف بـ «جزر لانجرهانز **Islets of Langerhans**» (أى أنه يعمل كغدة صماء).

البنكرياس وجزر لانجرهانز



* **انواع الخلايا فى جزر لانجرهانز :**

يمكن التمييز بين نوعين من الخلايا فى جزر لانجرهانز هما :

أ خلايا ألفا Alpha Cells

* عددها قليل وتفرز هرمون الجلوكاجون **Glucagon**
* **وظيفة هرمون الجلوكاجون :**

يعمل على رفع تركيز سكر الجلوكوز فى الدم وذلك عن طريق تحويل الجليكوچين المُخزن بالكبد فقط إلى جلوكوز.

ب خلايا بيتا Beta Cells

* تمثل غالبية خلايا جزر لانجرهانز وتفرز هرمون الأنسولين **Insulin**
* **وظيفة هرمون الأنسولين :** يعمل على خفض تركيز سكر الجلوكوز فى الدم **وذلك عن طريق :**

١ مرور السكريات الأحادية (ماعدا الفركتوز) من خلال غشاء الخلية إلى داخلها والحث على أكسدة الجلوكوز فى خلايا وأنسجة الجسم المختلفة.

ملحوظة

يمر الفركتوز إلى داخل الخلايا دون الحاجة لهرمون الأنسولين.

٢ التحكم فى العلاقة بين الجليكوچين المُخزن والجلوكوز المنفرد فى الدم، حيث يحفز تحول الجلوكوز إلى :

– جليكوچين يُخزن فى الكبد والعضلات.

أو

– مواد دهنية تُخزن فى أنسجة الجسم المختلفة.

* **نقص إفراز هرمون الأنسولين :** يؤدى إلى حدوث خلل فى أيض كل من الجلوكوز والدهون فى الجسم مما يسبب مرض «البول السكرى **Diabetes Mellitus**».

* **أعراض مرض البول السكرى :**

١ ارتفاع نسبة سكر الجلوكوز فى الدم عن المعدل الطبيعى (يظهر ذلك فى تحاليل الدم).

٢ تعدد التبول والعطش، نتيجة وجود سكر الجلوكوز فى البول (يظهر ذلك فى تحليل البول) الذى يصاحبه إخراج كميات كبيرة من الماء.

٣ إصابة مرضى السكر أحيانًا بغيبوبة السكر.

ملاحظات

(١) يعمل هرمون الجلوكاجون بطريقة عكس هرمون الأنسولين.

(٢) هرمون الجلوكاجون وهرمون الأنسولين لهما علاقة مباشرة باستخدام سكر الجلوكوز فى الجسم وبالتالى الحفاظ على المستوى الثابت للسكر فى الدم والذى يبلغ حوالى (٨٠ - ١٢٠ ملليجرام/ ١٠٠سم٣).

أضف إلى معلوماتك

يحقن مريض السكر بالأنسولين ولا يتناوله عن طريق الفم لأن هرمون الأنسولين يتكون من بروتين فإذا تم تناوله عن طريق الفم سيتعرض للهضم بواسطة إنزيمات هضم البروتين فى المعدة والأمعاء قبل أن يصل للدورة الدموية.

علم الأحياء فى حياتنا اليومية

* **مرض البول السكرى Diabetes Mellitus :**

هو مرض شائع يتميز بارتفاع مستوى الجلوكوز فى الدم، واعتمادًا على سبب ارتفاع سكر الجلوكوز عن المعدل الطبيعى يقسم مرض البول السكرى إلى نوعين :

- **النوع الأول Type I Diabetes :**

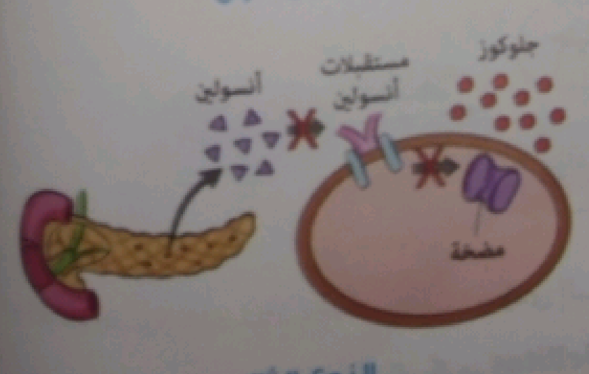
وهو أقل شيوعًا وأكثر خطورة وينتج هذا النوع بسبب أحد أمراض المناعة الذاتية، حيث يهاجم الجهاز المناعى خلايا بيتا فى جزر لانجرهانز ويدمرها، مما يخفض مستوى الأنسولين بالدم أو يتوقف إفرازه.



النوع الأول

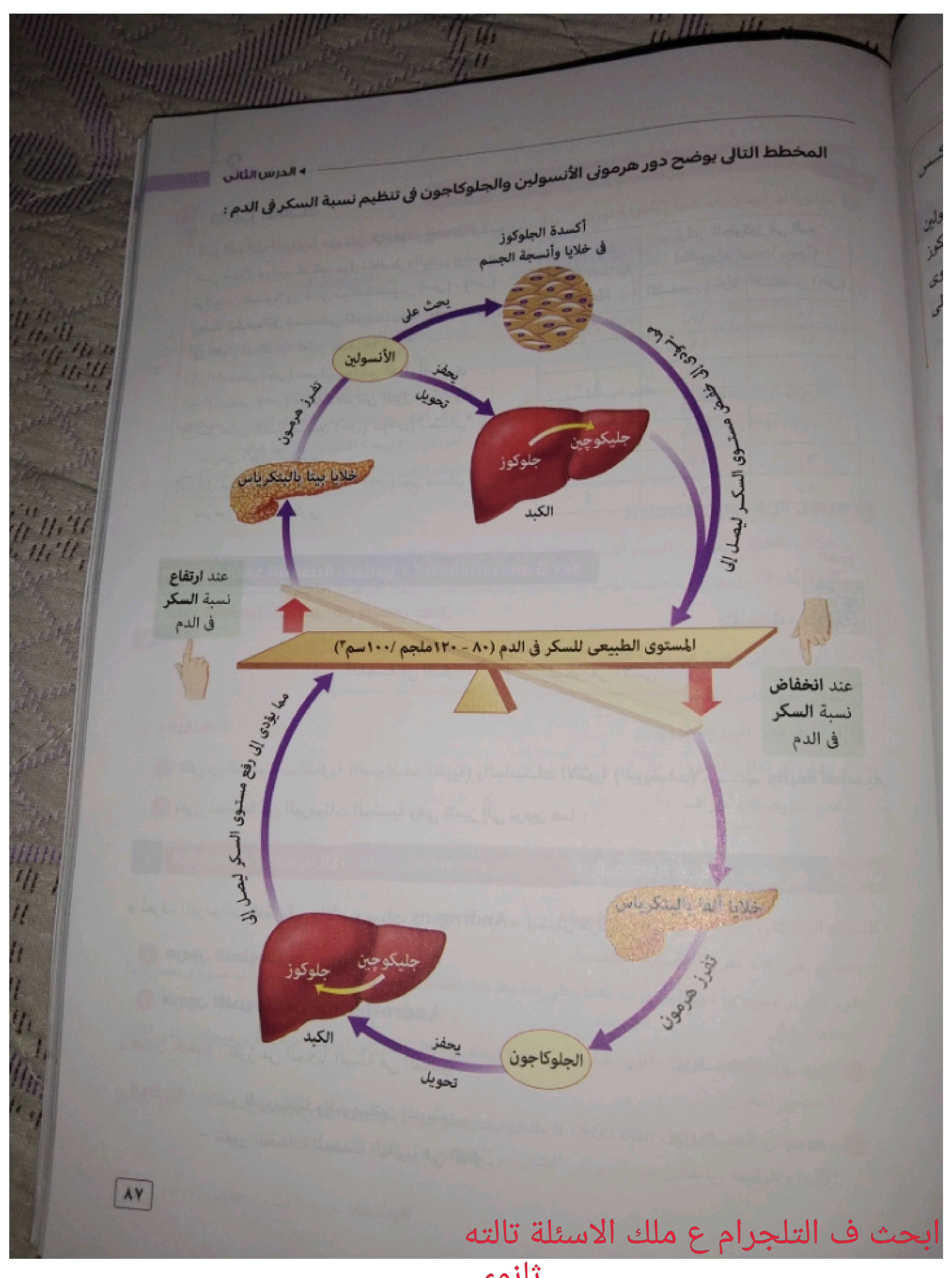
- **النوع الثانى Type II Diabetes :**

وهو أكثر شيوعًا وأقل خطورة، وعادة ما يظهر فى الأفراد بعد سن الأربعين، فى هذا النوع تكون خلايا بيتا سليمة وتنتج كميات طبيعية من الأنسولين، إلا أن الجسم لا يكون قادرًا على استخدام الأنسولين بشكل فعّال والاستفادة منه، وهو ما يعرف بمقاومة الأنسولين (Insulin Resistance).



النوع الثانى

المخطط التالى يوضح دور هرمونى الأنسولين والجلوكاجون فى تنظيم نسبة السكر فى الدم :



16 اختبر نفسك

اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

من خلال دراستك للجدول المقابل والذى يوضح تركيز الجلوكوز فى دم شخصين (س) ، (ص) بعد تناول نفس الوجبة الغذائية،

أى العبارات التالية تعتبر صحيحة ؟

(أ) الشخص (س) مصاب بمرض البول السكرى

(ب) الشخص (ص) مصاب بمرض البول السكرى

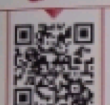
(ج) كل من الشخصين (س) ، (ص) مصاب بمرض البول السكرى

(د) كل من الشخصين (س) ، (ص) غير مصاب بمرض البول السكرى

الزمن بعد الوجبة الغذائية (ساعة)	تركيز الجلوكوز فى الدم (مليجرام / ١٠٠ سم³)	
	الشخص (س)	الشخص (ص)
٠.٥	١٨٠	١٤٠
١	١٩٥	١٣٠
١.٥	٢٣٠	١٢٠
٢	٢٤٥	١١٠
٢.٥	٢٣٥	١٠٠
٣	٢٢٥	٩٠
٤	٢٠٠	٨٥

سادسًا الغدد التناسلية (المناسل) Sex Glands (Gonads)

الشرح



* **الغدد التناسلية (المناسل) فى الإنسان تشمل :**

الخصية فى الذكر و المبيض فى الأنثى

* **وظيفتها :**

(١) تكوين الجاميتات الذكرية (الحيوانات المنوية) والجاميتات الأنثوية (البويضات) ← **وظيفة أساسية.**

(٢) تفرز مجموعة من الهرمونات الجنسية وهى تتميز إلى نوعين **هما :**

أ الهرمونات الجنسية الذكرية Male Sex Hormones

* تُعرف الهرمونات الذكرية بـ «الأندروچينات Androgens»، وتشمل هرمونين **هما :**

(١) **هرمون التستوستيرون Testosterone**

(٢) **هرمون الأندروستيرون Androsterone**

* **مكان الإفراز :** تُفرز من الخلايا البينية فى الخصية.
* **الوظيفة :** – نمو البروستاتا والحوصلتين المنويتين.
– ظهور الصفات الجنسية الثانوية فى الذكر.

ب الهرمونات الجنسية الأنثوية Female Sex Hormones

① بعض الهرمونات الجنسية الأنثوية تعرف بـ «الإستروجينات Oestrogenes»، وتشمل هرمونين هما :

	مكان الإفراز	الوظيفة
هرمون الإستروجين Oestrogen (الإسترادايول) (Oestradiol	يُفْرَز من حويصلات جراف فى المبيض	– يعمل على ظهور الخصائص الجنسية الثانوية فى الأنثى، مثل كبر الغدد الثديية وتنظيم الطمث (الدورة الشهرية).
هرمون البروجستيرون Progesterone	يُفْرَز من الجسم الأصفر فى المبيض والمشيمة فى الرحم	– يعمل على تنظيم دورة الحمل حيث : • ينظم التغيرات الدموية فى الغشاء المبطن للرحم ليعده لاستقبال البويضة المخصبة وزرعها فيه. • ينظم التغيرات التى تحدث فى الغدد الثديية أثناء الحمل.

② هرمون الريلاكسين Relaxin :

* مكان الإفراز : يُفْرَز من الجسم الأصفر فى المبيض والمشيمة وبطانة الرحم.
* الوظيفة : يزيد إفرازه عند نهاية فترة الحمل فيعمل على ارتخاء الارتفاق العانى لتسهيل عملية الولادة.

17 اختبر نفسك

مجاب عنها

* اختر : أى مما يلى يحدث فى نهاية الشهر التاسع من الحمل ؟

Ⓐ تحفيز نمو الغدد الثديية
Ⓑ إفراز هرمون البروجستيرون
Ⓒ ارتخاء الارتفاق العانى
Ⓓ نضج حويصلات جراف

سابعًا هرمونات القناة الهضمية Gastrointestinal Hormones

* الغشاء المخاطى المبطن للقناة الهضمية :

– يحتوى على غدد تفرز العصارة الهاضمة.
– يقوم بإفراز مجموعة من الهرمونات تعمل على تنشيط غدد القناة الهضمية لإفراز الإنزيمات الهاضمة وعصاراتها المختلفة، مثل :

① هرمون الجاسترين : الذى يفرز من المعدة وينتقل خلال الدم إلى المعدة مرة أخرى ليحثها على إفراز العصير المعدى.

② هرمونى السكريتين «Secretin» و «الكوليسيستوكينين Cholecystokinin» : اللذان يُفرزان من الأمعاء الدقيقة وينتقلان عبر الدم إلى البنكرياس ليحثانه على إفراز العصارة البنكرياسية.

Key Points

- **هرمونات مفرزة بتأثير هرمونى :**
  - الثيروكسين ← يُفرز بتأثير هرمون TSH
  - الإستروجين ← يُفرز بتأثير هرمون FSH
  - التستوستيرون ، الأندروستيرون ، البروجسترون ← يتم إفرازها بتأثير هرمون LH
  - الألدوستيرون ، الكورتيزون ، الكورتيكوستيرون ← يتم إفرازها بتأثير هرمون ACTH
- **هرمونات مفرزة بتأثير عصبى (الأسرع فى الإفراز) :** – الأدرينالين. – النورأدرينالين.

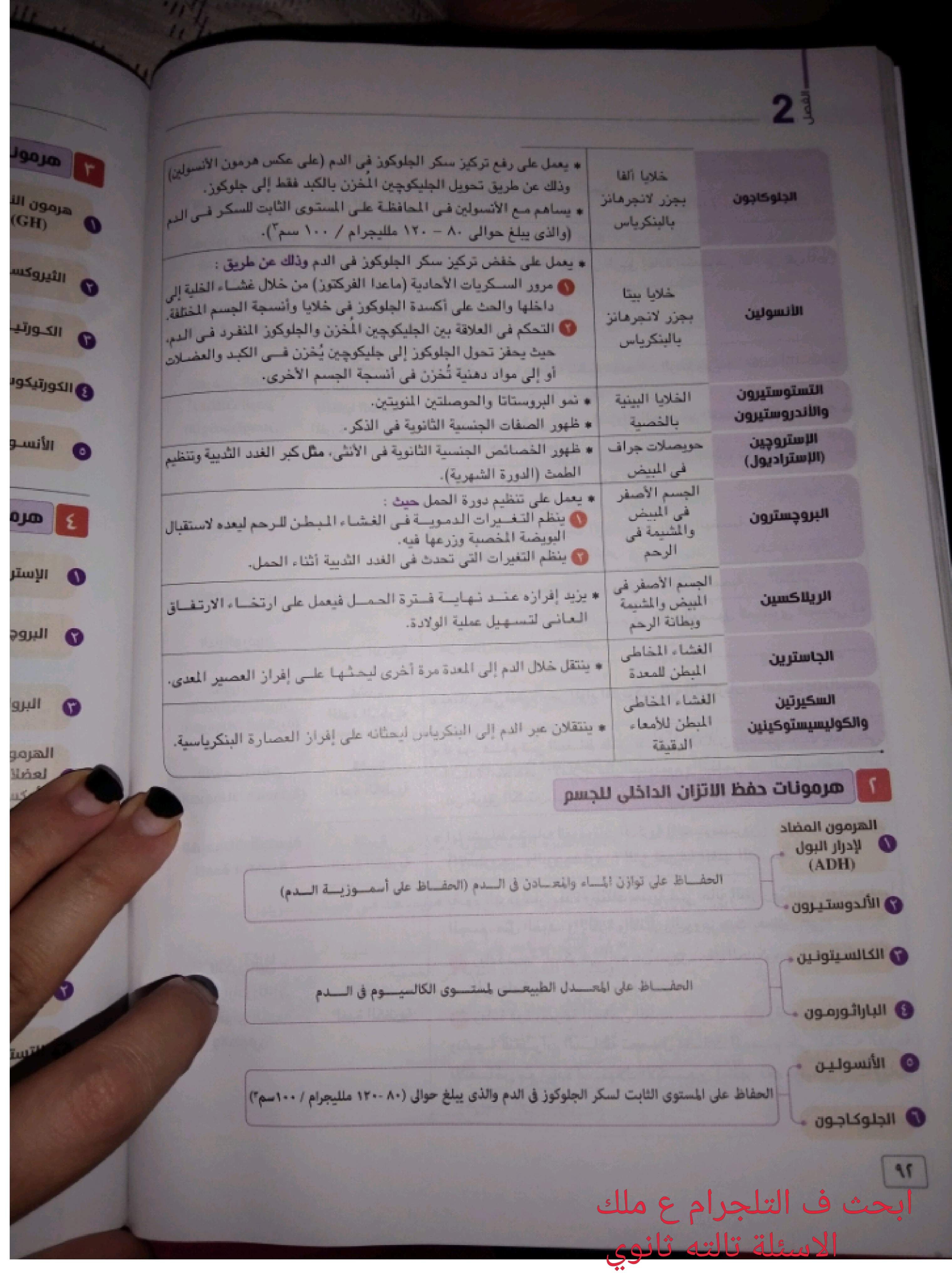
★ **يمكن تلخيص ما سبق دراسته فيما يلى :**

١ الهرمونات ومصدر إفرازها ووظائفها

الهرمون	مصدر الإفراز	الوظيفة
الأوكسينات (الهرمونات النباتية)	الخلايا الحية فى القمم النامية والبراعم النباتية	* تنظم تتابع نمو الأنسجة وتنوعها. * تؤثر على النمو بالتنشيط أو التثبيط. * تتحكم فى موعد تفتح الأزهار وتساقط الأوراق ونضج الثمار وتساقطها. * تؤثر على العمليات الوظيفية فى جميع خلايا وأنسجة النبات. * تمكن الإنسان من التحكم فى إخضاع نمو النبات.
هرمون النمو «GH»	الفص الأمامى للغدة النخامية (الجزء الغدى)	* التحكم فى عمليات الأيض (التمثيل الغذائى) وخاصةً تصنيع البروتين وبذلك يتحكم فى نمو الجسم.
هرمون «TSH»	الفص الأمامى للغدة النخامية (الجزء الغدى)	* تنبيه الغدة الدرقية لإفراز هرمون الثيروكسين.
هرمون «ACTH»	الفص الأمامى للغدة النخامية (الجزء الغدى)	* تنبيه قشرة الغدة الكظرية لإفراز هرموناتها.
الهرمون المنبه لتكوين الحويصلة «FSH»	الفص الأمامى للغدة النخامية (الجزء الغدى)	* فى الأنثى يعمل على نمو الحويصلات فى المبيض وتحويلها إلى حويصلة جراف. * فى الذكر يساعد على تكوين الأنيبيبات المنوية وتكوين الحيوانات المنوية فى الخصية.
الهرمون المنبه لتكوين الجسم الأصفر «LH»	الفص الأمامى للغدة النخامية (الجزء الغدى)	* فى الأنثى يحفز تكوين الجسم الأصفر. * فى الذكر مسئول عن : – تكوين الخلايا البينية فى الخصية. – تنبيه الخلايا البينية لإفراز هرمونات الذكورة (التستوستيرون والأندروستيرون).

> هرمون FSH، وهرمون LH ضروريان لاكتمال عملية التكوين الجنسى للفرد

الهرمون	الغدة	الوظيفة
الهرمون المنبه لإفراز اللبن (البرولاكتين)	الفص الأمامى للغدة النخامية (الجزء الغدى)	* يحفز إنتاج اللبن فى الغدد الثدية.
الهرمون المضاد لإدرار البول «ADH» أو الهرمون القابض للأوعية الدموية	الجزء العصبى من الغدة النخامية (الخلايا العصبية المفرزة الموجودة فى منطقة تحت المهاد)	* يعمل على تقليل كمية البول عن طريق إعادة امتصاص الماء من نفرونات الكليتين. * يعمل على رفع ضغط الدم.
الهرمون المنبه لعضلات الرحم (الأوكسيتوسين)	الجزء العصبى من الغدة النخامية (الخلايا العصبية المفرزة الموجودة فى منطقة تحت المهاد)	* له علاقة مباشرة بعملية تنظيم تقلصات الرحم ويزيدها بشدة أثناء عملية الولادة من أجل إخراج الجنين. * له أثر مشجع فى اندفاع (نزول) الحليب من الغدد اللبنية بعد الولادة استجابة لعملية الرضاعة.
الثيروكسين	الغدة الدرقية	* يعمل على نمو وتطور القوى العقلية والبدنية. * يؤثر على معدل الأيض الأساسى ويتحكم فيه. * يحفز امتصاص السكريات الأحادية من القناة الهضمية. * يحافظ على سلامة الجلد والشعر.
الكالسيتونين	الغدة الدرقية	* يعمل على تقليل نسبة الكالسيوم فى الدم ويمنع سحبه من العظام.
الباراثورمون	الغدد جارات الدرقية	* يعمل على زيادة نسبة الكالسيوم فى الدم للوصول للمستوى الطبيعى له من خلال سحبه من العظام.
الكورتيزون والكورتيكوستيرون (الهرمونات السكرية)	قشرة الغدة الكظرية	* يعملان على تنظيم أيض المواد الكربوهيدراتية (السكريات - النشويات) بالجسم.
الألدوستيرون (الهرمونات المعدنية)	قشرة الغدة الكظرية	* له دور هام فى الحفاظ على توازن المعادن بالجسم، حيث يعمل على إعادة امتصاص الأملاح، مثل الصوديوم والتخلص من البوتاسيوم الزائد عن طريق الكليتين.
الهرمونات الجنسية للغدة الكظرية	قشرة الغدة الكظرية	* لها نشاط مشابه للهرمونات الذكرية (التستوستيرون) والهرمونات الأنثوية (الإستروجين والبروجسترون) التى تفرزها الغدد الجنسية.
الأدرينالين والنورأدرينالين (هرمونى النجدة والطوارئ)	نخاع الغدة الكظرية	* يقوم الهرمونان بعدة وظائف حيوية فى حالة الطوارئ التى يوضع فيها الجسم، مثل الخوف والإثارة والقتال والهروب حيث يعملان على: ① زيادة نسبة السكر فى الدم عن طريق تحلل الجليكوجين المُخزن فى الكبد إلى جلوكوز. ② زيادة قوة وسرعة انقباض القلب. ③ رفع ضغط الدم. ونتيجة للتغيرات السابقة تحصل عضلات الجسم على الطاقة اللازمة للانقباض مع زيادة استهلاك الأكسجين (يظهر ذلك بوضوح أثناء تأدية التمرينات الرياضية).



الهرمون	مكان الإفراز	الوظيفة
الجلوكاجون	خلايا ألفا بجزر لانجرهانز بالبنكرياس	• يعمل على رفع تركيز سكر الجلوكوز في الدم (على عكس هرمون الأنسولين) وذلك عن طريق تحويل الجليكوجين المخزن بالكبد فقط إلى جلوكوز. • يساهم مع الأنسولين في المحافظة على المستوى الثابت للسكر في الدم (والذي يبلغ حوالي ٨٠ – ١٢٠ ملليجرام / ١٠٠ سم³).
الأنسولين	خلايا بيتا بجزر لانجرهانز بالبنكرياس	• يعمل على خفض تركيز سكر الجلوكوز في الدم وذلك عن طريق: ١ مرور السكريات الأحادية (ماعدا الفركتوز) من خلال غشاء الخلية إلى داخلها والحث على أكسدة الجلوكوز في خلايا وأنسجة الجسم المختلفة. ٢ التحكم في العلاقة بين الجليكوجين المخزن والجلوكوز المنفرد في الدم، حيث يحفز تحول الجلوكوز إلى جليكوجين يُخزن في الكبد والعضلات أو إلى مواد دهنية تُخزن في أنسجة الجسم الأخرى.
التستوستيرون والأندروستيرون	الخلايا البينية بالخصية	• نمو البروستاتا والحوصلتين المنويتين. • ظهور الصفات الجنسية الثانوية في الذكر.
الإستروجين (الإستراديول)	حويصلات جراف في المبيض	• ظهور الخصائص الجنسية الثانوية في الأنثى، مثل كبر الغدد الثديية وتنظيم الطمث (الدورة الشهرية).
البروجسترون	الجسم الأصفر في المبيض والمشيمة في الرحم	• يعمل على تنظيم دورة الحمل حيث: ١ ينظم التغيرات الدموية في الغشاء المبطن للرحم ليعده لاستقبال البويضة المخصبة وزرعها فيه. ٢ ينظم التغيرات التي تحدث في الغدد الثديية أثناء الحمل.
الريلاكسين	الجسم الأصفر في المبيض والمشيمة وبطانة الرحم	• يزيد إفرازه عند نهاية فترة الحمل فيعمل على ارتخاء الارتفاق العاني لتسهيل عملية الولادة.
الجاسترين	الغشاء المخاطي المبطن للمعدة	• ينتقل خلال الدم إلى المعدة مرة أخرى ليحثها على إفراز العصير المعدي.
السكريتين والكوليسيستوكينين	الغشاء المخاطي المبطن للأمعاء الدقيقة	• ينتقلان عبر الدم إلى البنكرياس ليحثانه على إفراز العصارة البنكرياسية.

٢ هرمونات حفظ الاتزان الداخلي للجسم

- ١ الهرمون المضاد لإدرار البول (ADH)
- ٢ الألدوستيرون

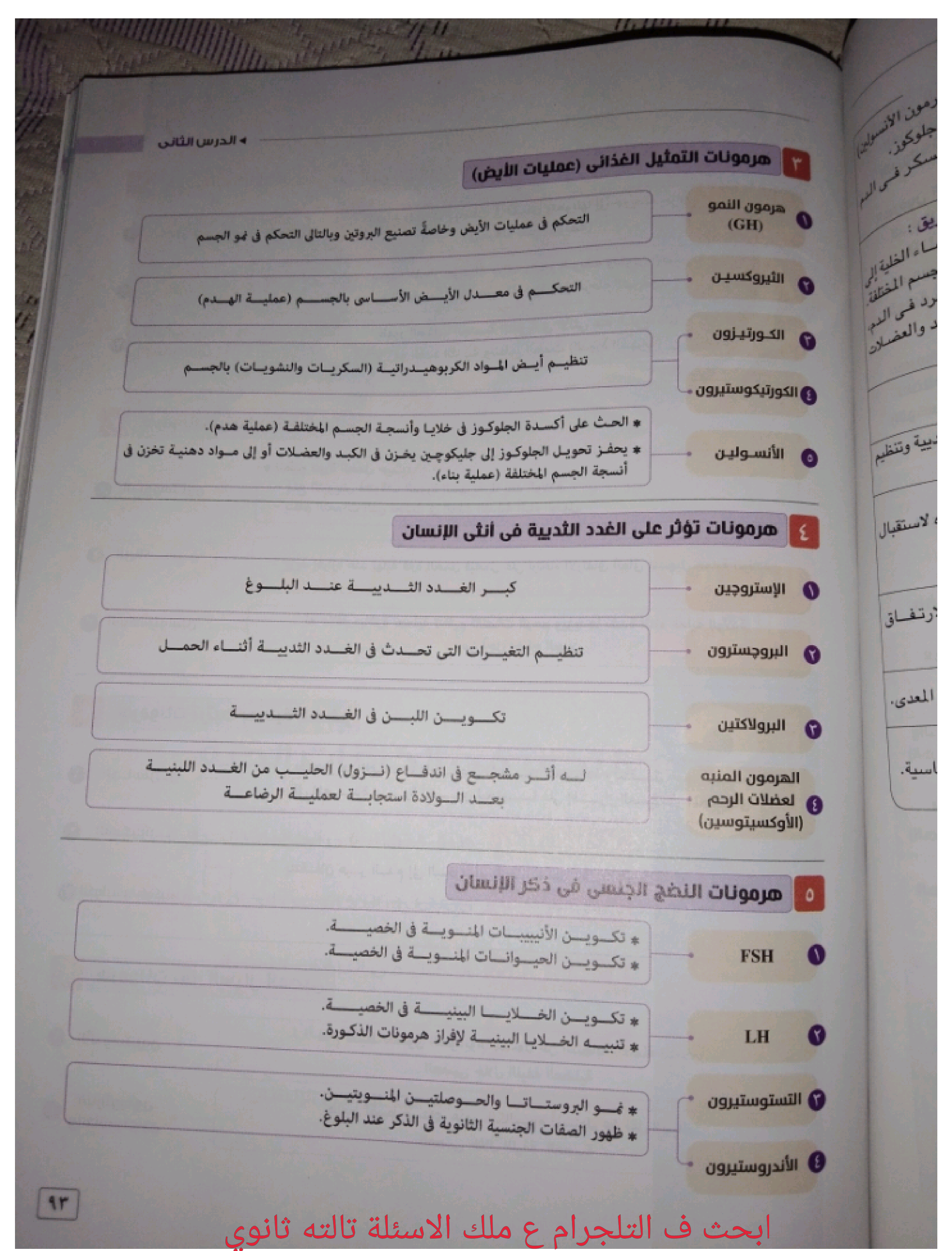
الحفاظ على توازن الماء والمعادن في الدم (الحفاظ على أسموزية الدم)

- ٣ الكالسيتونين
- ٤ الباراثورمون

الحفاظ على المعدل الطبيعي لمستوى الكالسيوم في الدم

- ٥ الأنسولين
- ٦ الجلوكاجون

الحفاظ على المستوى الثابت لسكر الجلوكوز في الدم والذي يبلغ حوالي (٨٠-١٢٠ ملليجرام / ١٠٠سم³)



٣ هرمونات التمثيل الغذائى (عمليات الأيض)

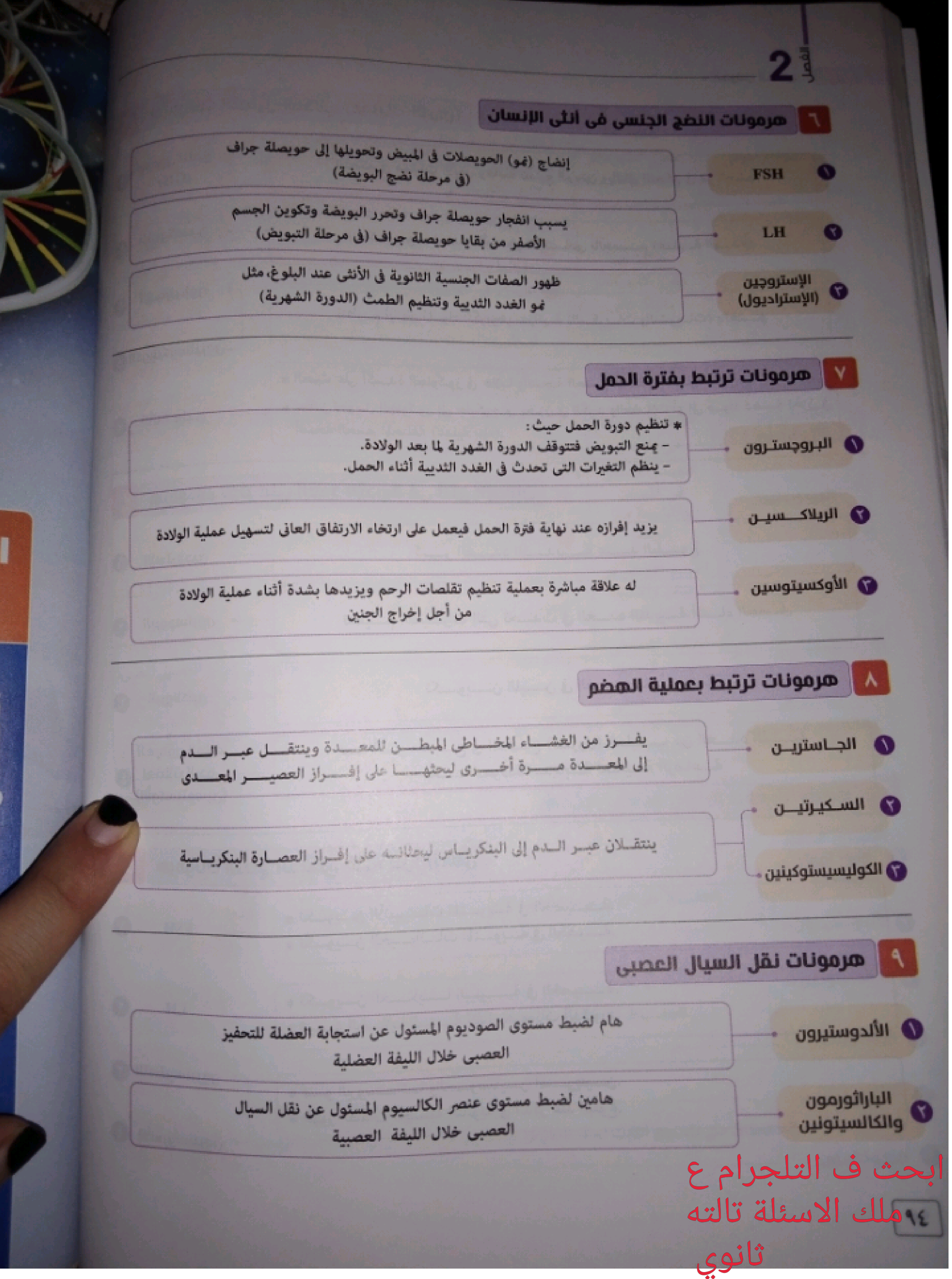
الهرمون	الوظيفة
❶ هرمون النمو (GH)	التحكم فى عمليات الأيض وخاصةً تصنيع البروتين وبالتالى التحكم فى نمو الجسم
❷ الثيروكسين	التحكم فى معدل الأيض الأساسى بالجسم (عملية الهدم)
❸ الكورتيزون ❹ الكورتيكوستيرون	تنظيم أيض المواد الكربوهيدراتية (السكريات والنشويات) بالجسم
❺ الأنسولين	* الحث على أكسدة الجلوكوز فى خلايا وأنسجة الجسم المختلفة (عملية هدم). * يحفز تحويل الجلوكوز إلى جليكوجين يخزن فى الكبد والعضلات أو إلى مواد دهنية تخزن فى أنسجة الجسم المختلفة (عملية بناء).

٤ هرمونات تؤثر على الغدد الثديية فى أنثى الإنسان

الهرمون	الوظيفة
❶ الإستروجين	كبر الغدد الثديية عند البلوغ
❷ البروجسترون	تنظيم التغيرات التى تحدث فى الغدد الثديية أثناء الحمل
❸ البرولاكتين	تكوين اللبن فى الغدد الثديية
❹ الهرمون المنبه لعضلات الرحم (الأوكسيتوسين)	له أثر مشجع فى اندفاع (نزول) الحليب من الغدد اللبنية بعد الولادة استجابة لعملية الرضاعة

٥ هرمونات النضج الجنسى فى ذكر الإنسان

الهرمون	الوظيفة
❶ FSH	* تكوين الأنيبيبات المنوية فى الخصية. * تكوين الحيوانات المنوية فى الخصية.
❷ LH	* تكوين الخلايا البينية فى الخصية. * تنبيه الخلايا البينية لإفراز هرمونات الذكورة.
❸ التستوستيرون ❹ الأندروستيرون	* نمو البروستاتا والحوصلتين المنويتين. * ظهور الصفات الجنسية الثانوية فى الذكر عند البلوغ.



٦ هرمونات النضج الجنسى فى أنثى الإنسان

❶ **FSH**: إنضاج (نمو) الحويصلات فى المبيض وتحويلها إلى حويصلة جراف (فى مرحلة نضج البويضة)

❷ **LH**: يسبب انفجار حويصلة جراف وتحرر البويضة وتكوين الجسم الأصفر من بقايا حويصلة جراف (فى مرحلة التبويض)

❸ **الإستروجين (الإستراديول)**: ظهور الصفات الجنسية الثانوية فى الأنثى عند البلوغ، مثل نمو الغدد الثديية وتنظيم الطمث (الدورة الشهرية)

٧ هرمونات ترتبط بفترة الحمل

❶ **البروجسترون**:
* تنظيم دورة الحمل حيث:
- يمنع التبويض فتتوقف الدورة الشهرية لما بعد الولادة.
- ينظم التغيرات التى تحدث فى الغدد الثديية أثناء الحمل.

❷ **الريلاكسين**: يزيد إفرازه عند نهاية فترة الحمل فيعمل على ارتخاء الارتفاق العانى لتسهيل عملية الولادة

❸ **الأوكسيتوسين**: له علاقة مباشرة بعملية تنظيم تقلصات الرحم ويزيدها بشدة أثناء عملية الولادة من أجل إخراج الجنين

٨ هرمونات ترتبط بعملية الهضم

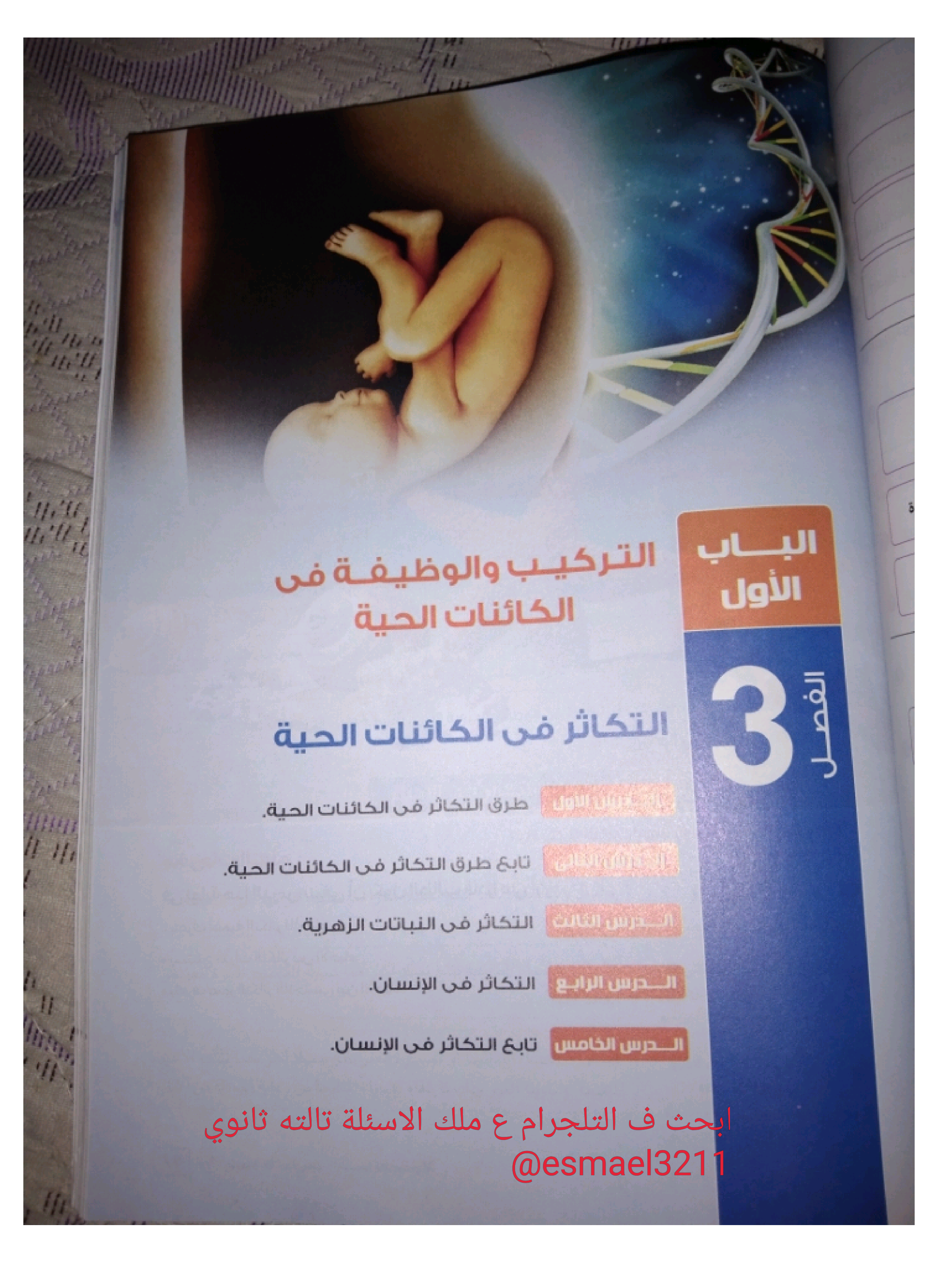
❶ **الجاسترين**: يفرز من الغشاء المخاطى المبطن للمعدة وينتقل عبر الدم إلى المعدة مرة أخرى ليحثها على إفراز العصير المعدى

❷ **السكيرتين** و ❸ **الكوليسيستوكينين**: ينتقلان عبر الدم إلى البنكرياس ليحثانه على إفراز العصارة البنكرياسية

٩ هرمونات نقل السيال العصبى

❶ **الألدوستيرون**: هام لضبط مستوى الصوديوم المسئول عن استجابة العضلة للتحفيز العصبى خلال الليفة العضلية

❷ **الباراثورمون والكالسيتونين**: هامين لضبط مستوى عنصر الكالسيوم المسئول عن نقل السيال العصبى خلال الليفة العصبية



الباب الأول
التركيب والوظيفة فى الكائنات الحية
الفصل
3
التكاثر فى الكائنات الحية
طرق التكاثر فى الكائنات الحية.
تابع طرق التكاثر فى الكائنات الحية.
الدرس الثالث
التكاثر فى النباتات الزهرية.
الدرس الرابع
التكاثر فى الإنسان.
الدرس الخامس
تابع التكاثر فى الإنسان.



الفصل 3

الدرس الأول

طرق التكاثر فى الكائنات الحية

مخرجات التعلم :

فى نهاية هذا الدرس ينبغى أن يكون الطالب قادرًا على أن :

- يتعرف أهمية التكاثر للأحياء.
- يستنتج قدرات التكاثر بين الأحياء.
- يتعرف صور التكاثر اللاجنسى بين الأحياء.



* تبدأ جميع الأحياء حياتها بالسعى المتواصل لتأمين بقائها كأفراد وتوفير الطاقة اللازمة لنموها حتى مرحلة معينة من خلال القيام بالوظائف الحيوية المختلفة كالتغذية والتنفس والإخراج والإحساس، ثم تسعى لتأمين بقاء أنواعها بالتكاثر فتوجه له معظم طاقاتها وسلوكها.

• التكاثر
عملية حيوية يقوم بها الكائن الحى (بعد أن يصل إلى حد معين من النمو) بغرض الحفاظ على نوعه وحمايته من الانقراض وزيادة أعداده.

* تعتمد عملية التكاثر على تأمين جميع الوظائف الحيوية الأخرى للكائن الحى وليس العكس.
* **تتضح أوجه الاختلاف بين عملية التكاثر وبقية الوظائف الحيوية من المقارنة التالية :**

	جميع الوظائف الحيوية (عدا التكاثر)	عملية التكاثر
أهميتها	– ضرورية لاستمرارية حياة الفرد. – تؤمن بقاء الأفراد.	تؤمّن استمرار أنواع الكائنات الحية على الأرض بعد فناء الأفراد، ولو تعطلت عملية التكاثر بشكل جماعى تؤدى إلى انقراض النوع من الوجود
نتيجة توقفها (بالنسبة للفرد)	يهلك الفرد بسرعة	لا يهلك الفرد حتى لو أُزيلت أعضاء التكاثر ويمكنه الاستمرار فى حياته الطبيعية
توقيت إتمامها	منذ بدء حياة الفرد وذلك لتوفير الطاقة اللازمة لاستمرار حياته	بعد الوصول إلى حد معين من النمو يوجه الفرد لها معظم طاقته وسلوكه لتأمين بقاء نوعه

* **يتضح مما سبق أن وظيفة التكاثر أقل أهمية من الوظائف الحيوية الأخرى بالنسبة لحياة الفرد ولكنها لا تقل أهمية عن باقى الوظائف الأخرى على المستوى الجماعى.**

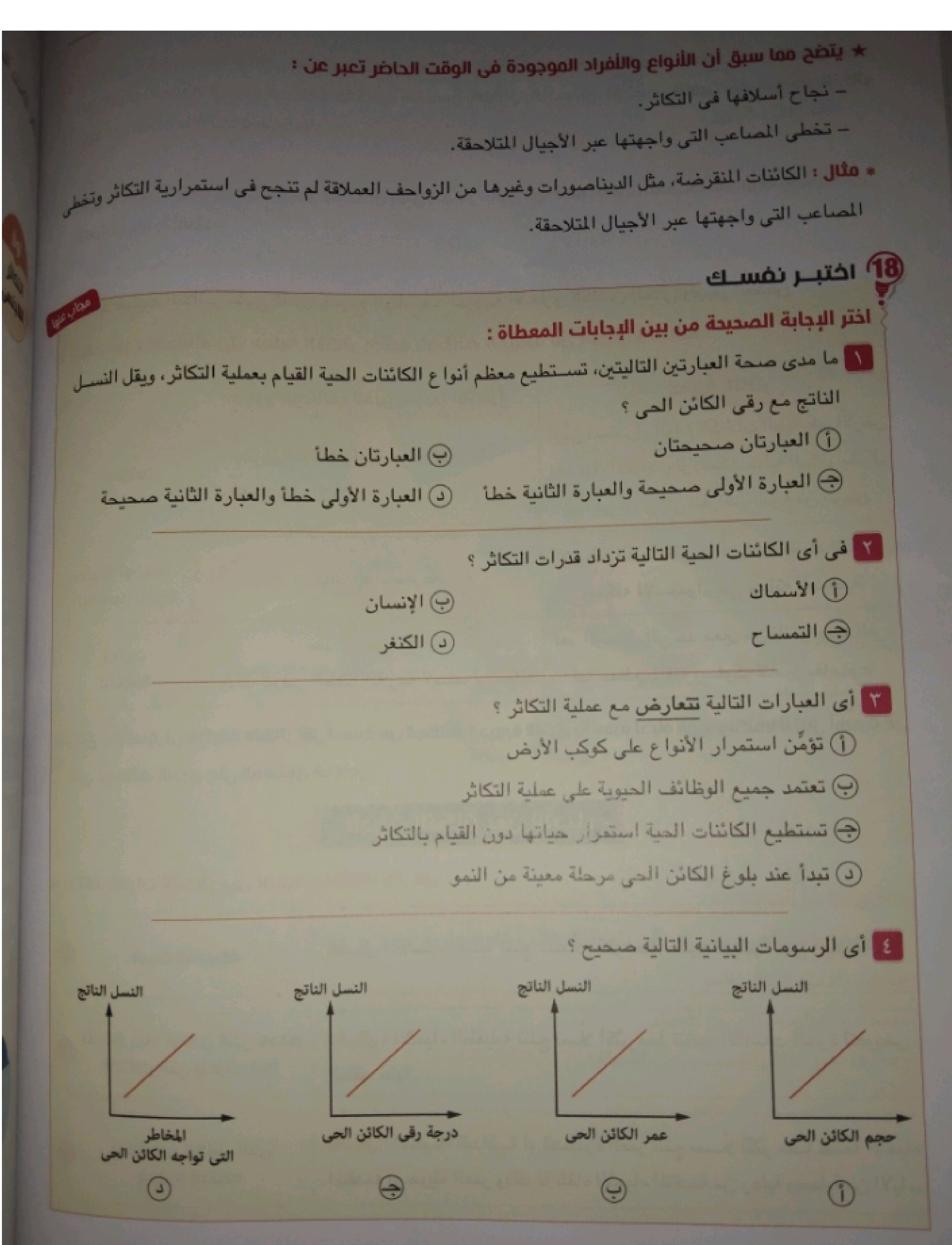
قدرات التكاثر بين الأحياء

* **تختلف قدرات التكاثر بين الأحياء باختلاف كل من :**

❶ **البيئة المحيطة**
مثال : الأحياء المائية تنتج نسلًا أكثر مما تنتجه أقرانها على اليابسة.

❷ **طبيعة حياة الكائن الحى وحجم المخاطر التى يتعرض لها**
مثال : الأحياء الطفيلية تنتج نسلًا أكثر مما تنتجه الكائنات الحرة لتعويض الفاقد منها.

❸ **درجة رقى الكائن الحى وعمره وحجمه**
مثال : الأحياء البدائية أو قصيرة العمر تنتج نسلًا أكثر مما تنتجه الأحياء المتقدمة أو طويلة العمر وذلك لما تلقاه الأحياء المتقدمة من رعاية وحماية من الآباء.



★ يتضح مما سبق أن الأنواع والأفراد الموجودة فى الوقت الحاضر تعبر عن :

- نجاح أسلافها فى التكاثر.
- تخطى المصاعب التى واجهتها عبر الأجيال المتلاحقة.

* **مثال :** الكائنات المنقرضة، مثل الديناصورات وغيرها من الزواحف العملاقة لم تنجح فى استمرارية التكاثر وتخطى المصاعب التى واجهتها عبر الأجيال المتلاحقة.

18 اختبر نفسك

مجاب عنها

اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

١ ما مدى صحة العبارتين التاليتين، تستطيع معظم أنواع الكائنات الحية القيام بعملية التكاثر، ويقل النسل الناتج مع رقى الكائن الحى ؟

Ⓐ العبارتان صحيحتان
ⓑ العبارتان خطأ
ⓙ العبارة الأولى صحيحة والعبارة الثانية خطأ
ⓓ العبارة الأولى خطأ والعبارة الثانية صحيحة

٢ فى أى الكائنات الحية التالية تزداد قدرات التكاثر ؟

Ⓐ الأسماك
ⓑ الإنسان
ⓙ التمساح
ⓓ الكنغر

٣ أى العبارات التالية تتعارض مع عملية التكاثر ؟

Ⓐ تؤمّن استمرار الأنواع على كوكب الأرض
ⓑ تعتمد جميع الوظائف الحيوية على عملية التكاثر
ⓙ تستطيع الكائنات الحية استمرار حياتها دون القيام بالتكاثر
ⓓ تبدأ عند بلوغ الكائن الحى مرحلة معينة من النمو

٤ أى الرسومات البيانية التالية صحيح ؟


الدرس الأول
طرق التكاثر فى الكائنات الحية
تتكاثر الكائنات الحية بعدة سُبل وأساليب لكى تستمر أنواعها ويمكن تجميع تلك الأساليب فى طريقتين أساسيتين هما :
أولا
التكاثر اللاجنسى
أهم صوره
الانشطار الثنائى
الطحالب البسيطة
البكتيريا
البراميسيوم
الأميبا
التبرعم
بعض الكائنات وحيدة الخلية (الخميرة)
بعض الكائنات متعددة الخلايا (الهيدرا - الأسفنج)
التجدد
الهيدرا
دودة البلاناريا
نجم البحر
الأسفنج
سوف يتم دراسته فى هذا الدرس
التكاثر بالجراثيم
فطر عفن الخبز
فطر عيش الغراب
بعض الطحالب والسراخس
التوالد البكرى
التوالد البكرى الطبيعى (نحل العسل - حشرة المن)
التوالد البكرى الصناعى (نجم البحر - الضفدعة - الأرانب)
زراعة الأنسجة
نبات الجزر
نبات الطباق
ثانيا
التكاثر الجنسى
صوره
الاقتران
الأسبيروجيرا
التكاثر بالأمشاج الجنسية
الأحياء النباتية المتقدمة
الأحياء الحيوانية المتقدمة
سوف يتم دراسته فى الدرس الثانى
٩٩



طرق التكاثر فى الكائنات الحية

* تتكاثر الكائنات الحية بعدة سُبل وأساليب لكى تستمر أنواعها ويمكن تجميع تلك الأساليب فى طريقتين أساسيتين هما :

أولاً التكاثر اللاجنسى

أهم صوره:

- **الانشطار الثنائى**
  - الطحالب البسيطة
  - البكتيريا
  - البراميسيوم
  - الأميبا
- **التبرعم**
  - بعض الكائنات وحيدة الخلية (الخميرة)
  - بعض الكائنات متعددة الخلايا (الهيدرا - الأسفنج)
- **التجدد**
  - الهيدرا
  - دودة البلاناريا
  - نجم البحر
  - الأسفنج
- **التكاثر بالجراثيم**
  - فطر عفن الخبز
  - فطر عيش الغراب
  - بعض الطحالب والسراخس
- **التوالد البكرى**
  - التوالد البكرى الطبيعى (نحل العسل - حشرة المن)
  - التوالد البكرى الصناعى (نجم البحر - الضفدعة - الأرانب)
- **زراعة الأنسجة**
  - نبات الجزر
  - نبات الطباق

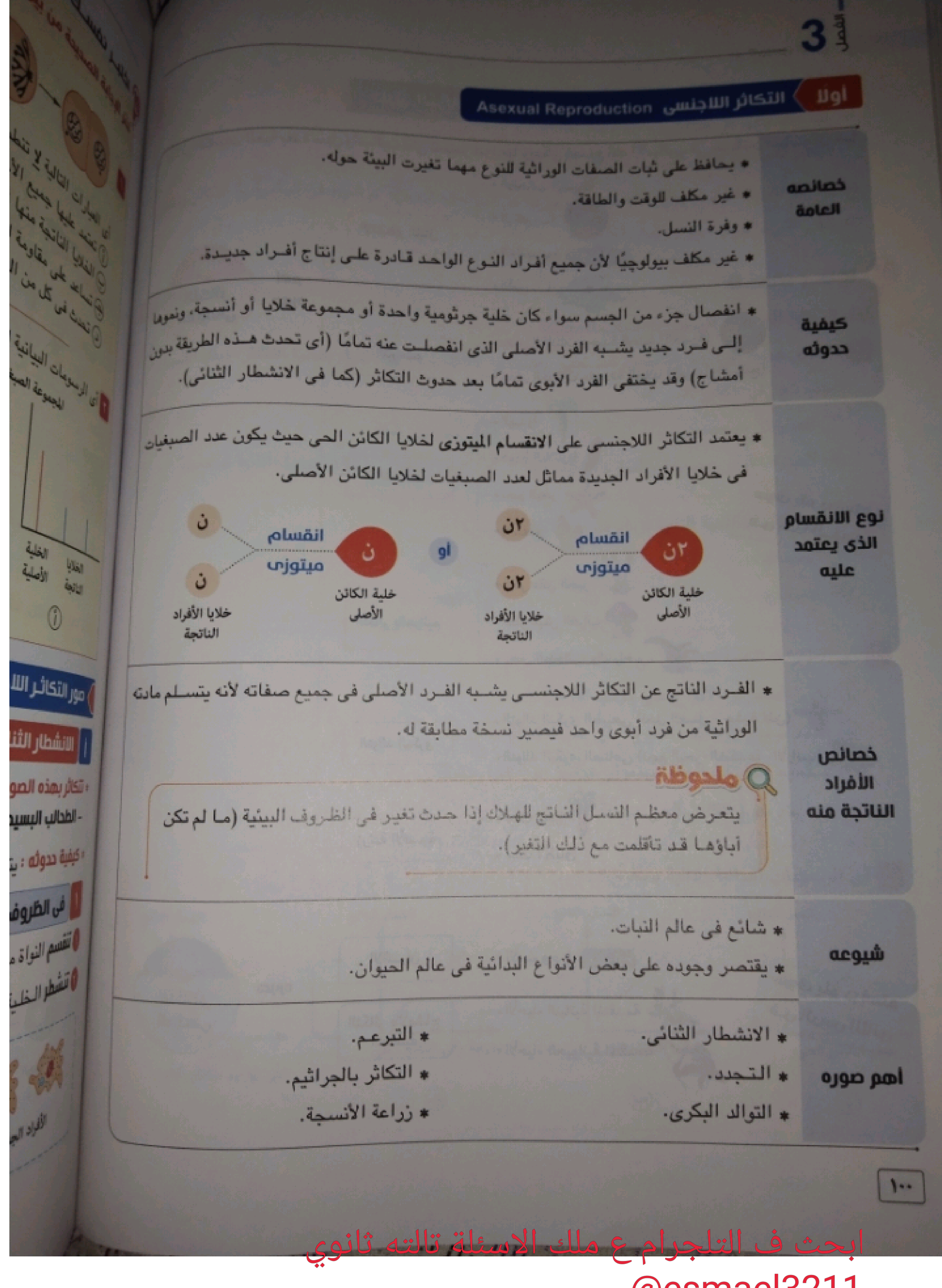
سوف يتم دراسته فى هذا الدرس

ثانياً التكاثر الجنسى

صوره:

- **الاقتران**
  - الأسبيروجيرا
- **التكاثر بالأمشاج الجنسية**
  - الأحياء النباتية المتقدمة
  - الأحياء الحيوانية المتقدمة

سوف يتم دراسته فى الدرس الثانى



أولاً التكاثر اللاجنسي Asexual Reproduction

خصائصه العامة

* يحافظ على ثبات الصفات الوراثية للنوع مهما تغيرت البيئة حوله.
* غير مكلف للوقت والطاقة.
* وفرة النسل.
* غير مكلف بيولوجيًا لأن جميع أفراد النوع الواحد قادرة على إنتاج أفراد جديدة.

كيفية حدوثه

* انفصال جزء من الجسم سواء كان خلية جرثومية واحدة أو مجموعة خلايا أو أنسجة، ونموها إلى فرد جديد يشبه الفرد الأصلي الذي انفصلت عنه تمامًا (أي تحدث هذه الطريقة بدون أمشاج) وقد يختفي الفرد الأبوي تمامًا بعد حدوث التكاثر (كما في الانشطار الثنائي).

نوع الانقسام الذي يعتمد عليه

* يعتمد التكاثر اللاجنسي على الانقسام الميتوزي لخلايا الكائن الحي حيث يكون عدد الصبغيات في خلايا الأفراد الجديدة مماثل لعدد الصبغيات لخلايا الكائن الأصلي.

خصائص الأفراد الناتجة منه

* الفرد الناتج عن التكاثر اللاجنسي يشبه الفرد الأصلي في جميع صفاته لأنه يتسلم مادته الوراثية من فرد أبوي واحد فيصير نسخة مطابقة له.

ملحوظة

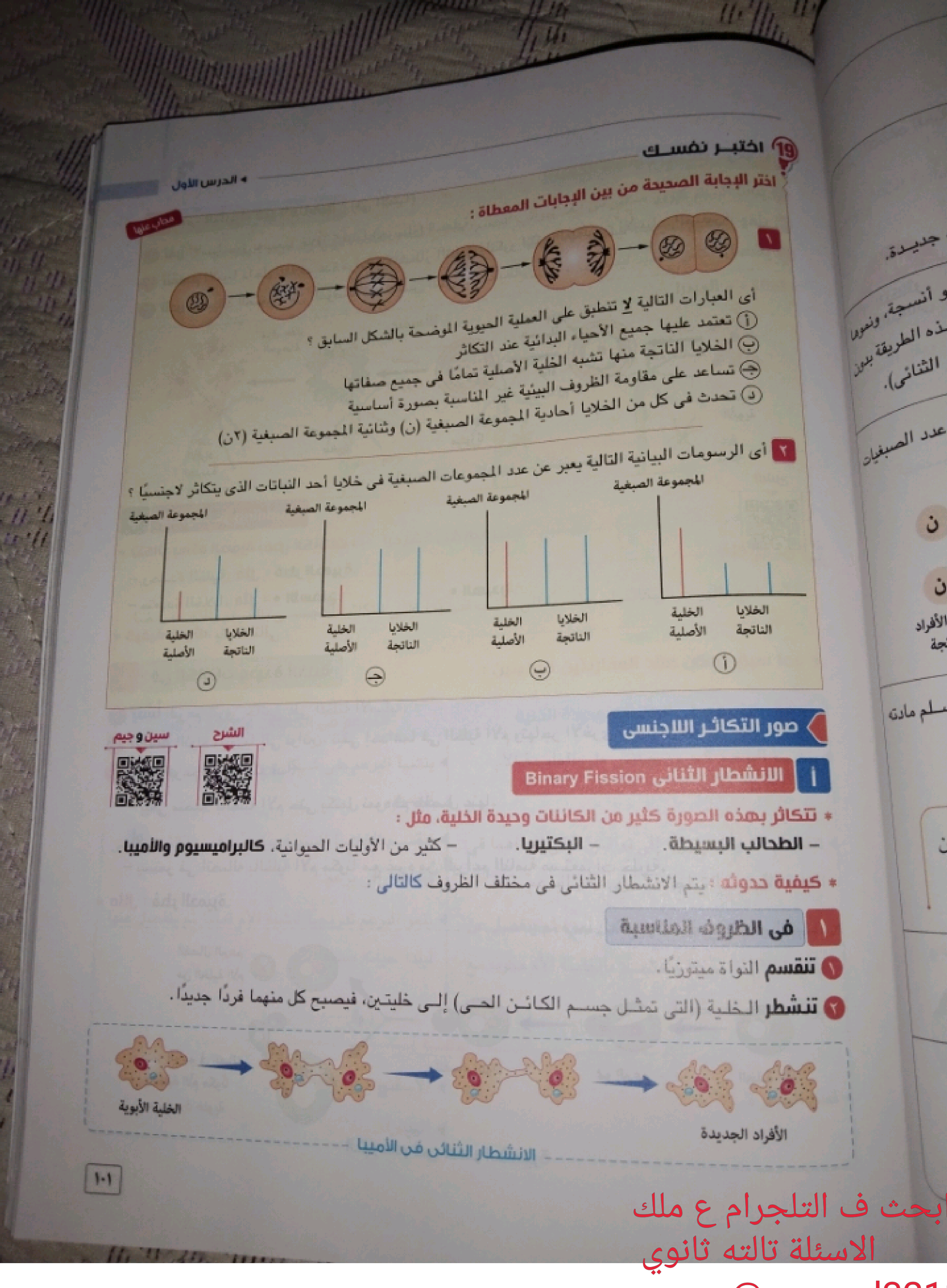
يتعرض معظم النسل الناتج للهلاك إذا حدث تغير في الظروف البيئية (ما لم تكن أباؤها قد تأقلمت مع ذلك التغير).

شيوعه

* شائع في عالم النبات.
* يقتصر وجوده على بعض الأنواع البدائية في عالم الحيوان.

أهم صوره

* الانشطار الثنائي.
* التبرعم.
* التجدد.
* التكاثر بالجراثيم.
* التوالد البكري.
* زراعة الأنسجة.



19 اختبـر نفسـك

اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

مجاب عنها

١ أى العبارات التالية لا تنطبق على العملية الحيوية الموضحة بالشكل السابق ؟

ⓐ تعتمد عليها جميع الأحياء البدائية عند التكاثر

ⓑ الخلايا الناتجة منها تشبه الخلية الأصلية تمامًا فى جميع صفاتها

ⓒ تساعد على مقاومة الظروف البيئية غير المناسبة بصورة أساسية

ⓓ تحدث فى كل من الخلايا أحادية المجموعة الصبغية (ن) وثنائية المجموعة الصبغية (٢ن)

٢ أى الرسومات البيانية التالية يعبر عن عدد المجموعات الصبغية فى خلايا أحد النباتات الذى يتكاثر لاجنسيًا ؟

صور التكاثر اللاجنسى

أ الانشطار الثنائى Binary Fission

الشرح

سين و جيم

* **تتكاثر بهذه الصورة كثير من الكائنات وحيدة الخلية، مثل :**

– **الطحالب البسيطة**. – **البكتيريا**. – كثير من الأوليات الحيوانية، **كالبراميسيوم والأميبا**.

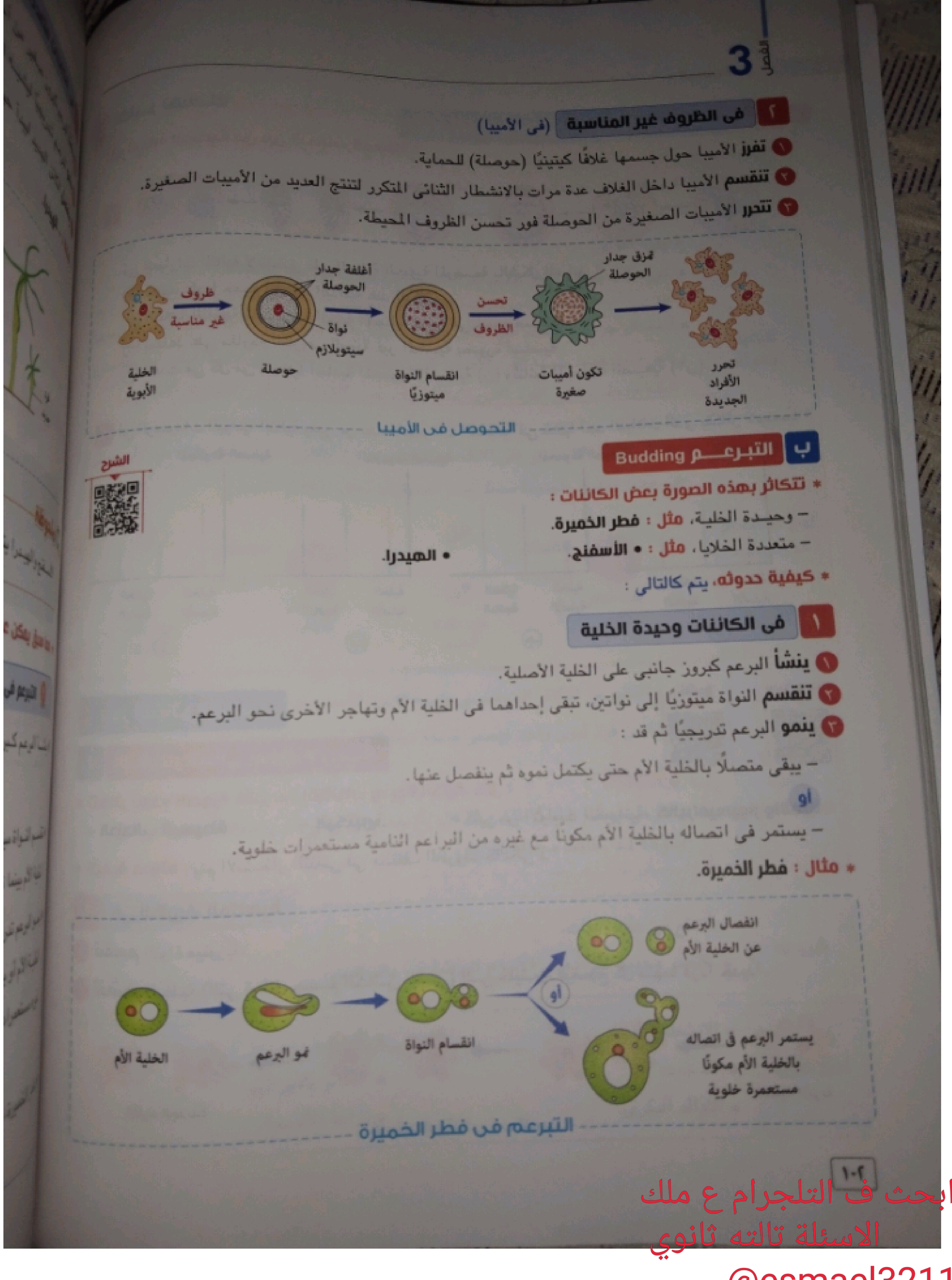
* **كيفية حدوثه :** يتم الانشطار الثنائى فى مختلف الظروف **كالتالى :**

١ فى الظروف المناسبة

❶ **تنقسم** النواة ميتوزيًا.

❷ **تنشطر** الخلية (التى تمثل جسم الكائن الحى) إلى خليتين، فيصبح كل منهما فردًا جديدًا.

الانشطار الثنائى فى الأميبا



٢ فى الظروف غير المناسبة (فى الأميبا)

❶ **تفرز** الأميبا حول جسمها غلافًا كيتينيًا (حوصلة) للحماية.

❷ **تنقسم** الأميبا داخل الغلاف عدة مرات بالانشطار الثنائى المتكرر لتنتج العديد من الأميبات الصغيرة.

❸ **تتحرر** الأميبات الصغيرة من الحوصلة فور تحسن الظروف المحيطة.

التحوصل فى الأميبا

ب التبرعـــم Budding

الشرح

* **تتكاثر بهذه الصورة بعض الكائنات :**

– وحيدة الخلية، **مثل : فطر الخميرة.**

– متعددة الخلايا، **مثل : • الأسفنج. • الهيدرا.**

* **كيفية حدوثه،** يتم كالتالى :

١ فى الكائنات وحيدة الخلية

❶ **ينشأ** البرعم كبروز جانبى على الخلية الأصلية.

❷ **تنقسم** النواة ميتوزيًا إلى نواتين، تبقى إحداهما فى الخلية الأم وتهاجر الأخرى نحو البرعم.

❸ **ينمو** البرعم تدريجيًا ثم قد :

– يبقى متصلًا بالخلية الأم حتى يكتمل نموه ثم ينفصل عنها.

أو

– يستمر فى اتصاله بالخلية الأم مكونًا مع غيره من البراعم النامية مستعمرات خلوية.

* **مثال : فطر الخميرة.**

التبرعم فى فطر الخميرة

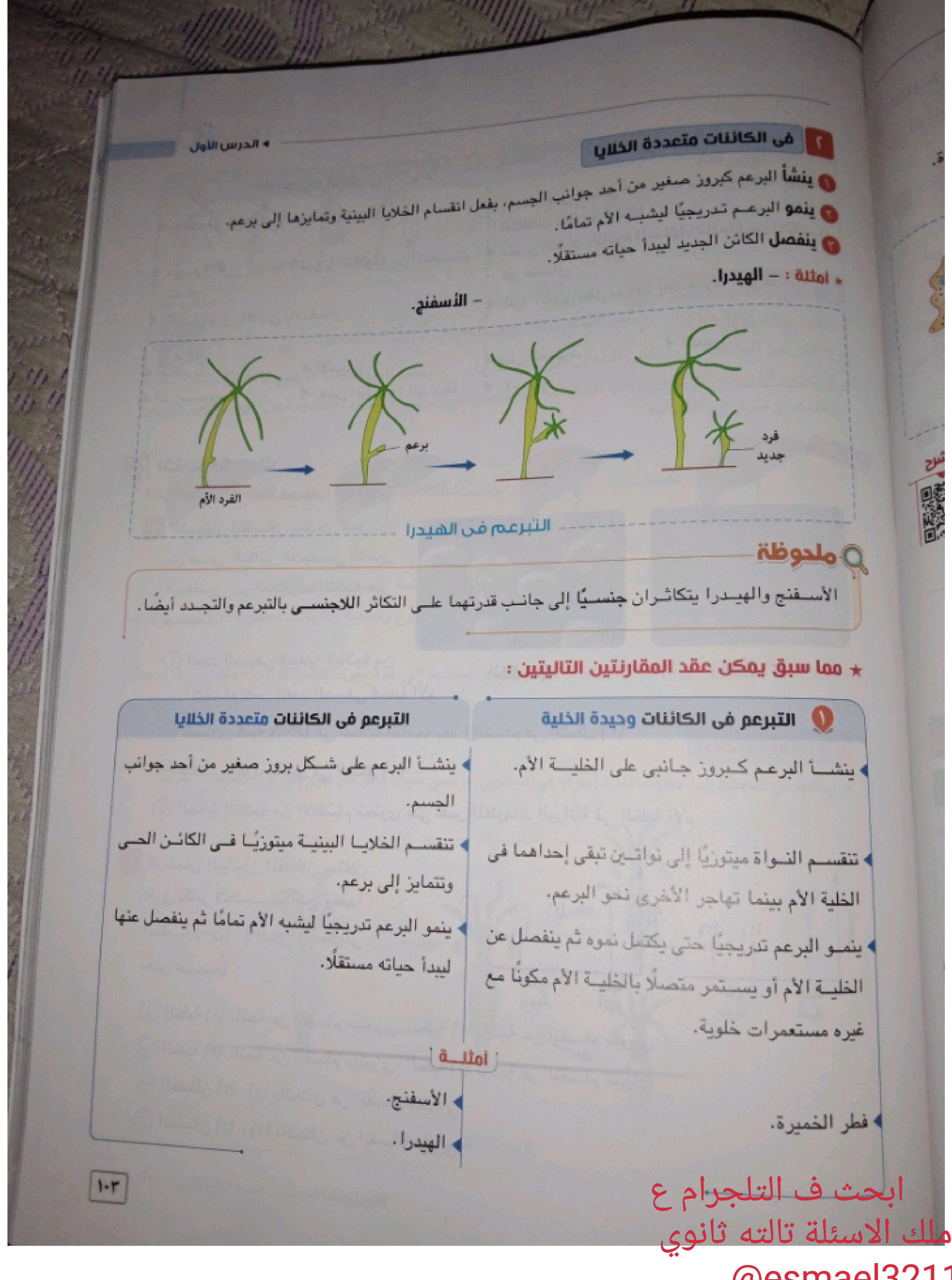
٢ فى الكائنات متعددة الخلايا

١ **ينشأ** البرعم كبروز صغير من أحد جوانب الجسم، بفعل انقسام الخلايا البينية وتمايزها إلى برعم.

٢ **ينمو** البرعم تدريجيًا ليشبه الأم تمامًا.

٣ **ينفصل** الكائن الجديد ليبدأ حياته مستقلًا.

* **أمثلة :** – **الهيدرا.**
– **الأسفنج.**



التبرعم فى الهيدرا

ملحوظة

الأسفنج والهيدرا يتكاثران جنسيًا إلى جانب قدرتهما على التكاثر اللاجنسي بالتبرعم والتجدد أيضًا.

★ **مما سبق يمكن عقد المقارنتين التاليتين :**

١

التبرعم فى الكائنات وحيدة الخلية	التبرعم فى الكائنات متعددة الخلايا
◄ ينشأ البرعم كبروز جانبى على الخلية الأم.	◄ ينشأ البرعم على شكل بروز صغير من أحد جوانب الجسم.
◄ تنقسم النواة ميتوزيًا إلى نواتين تبقى إحداهما فى الخلية الأم بينما تهاجر الأخرى نحو البرعم.	◄ تنقسم الخلايا البينية ميتوزيًا فى الكائن الحى وتتمايز إلى برعم.
◄ ينمو البرعم تدريجيًا حتى يكتمل نموه ثم ينفصل عن الخلية الأم أو يستمر متصلًا بالخلية الأم مكونًا مع غيره مستعمرات خلوية.	◄ ينمو البرعم تدريجيًا ليشبه الأم تمامًا ثم ينفصل عنها ليبدأ حياته مستقلًا.
أمثلة	
◄ فطر الخميرة.	◄ الأسفنج. ◄ الهيدرا.